

Naturhistorischer
SCHULATLAS.

Leipzig. F. A. Brodhans

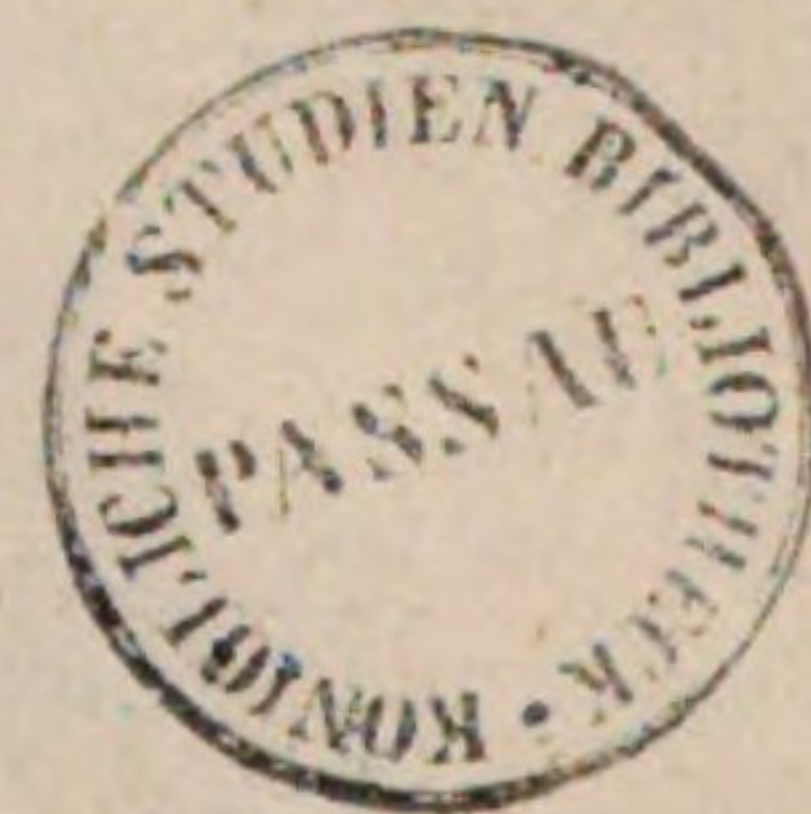


Sf 261. R
n.v.

~~II~~
34, M, 18.

NATURHISTORISCHER SCHULATLAS.

Xylographie und Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.



NATURISTISCHES SCHMUTZ

Xylographie und Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

NATURHISTORISCHER SCHULATLAS.

FÜR

DEN METHODISCHEN UNTERRICHT BEARBEITET

VON

DR. CARL ARENDTS,

PROFESSOR AM K. BAYER. CADETEN-CORPS, MITGLIED MEHRERER GELEHRTER GESELLSCHAFTEN.

ZWEITE VERBESSERTE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

667 Abbildungen in Holzschnitt auf 48 Tafeln, nebst einem erläuternden Texte.



LEIPZIG:

F. A. BROCKHAUS.

—
1866.



NATURHISTORISCHER SCHULATLAS

FÜR

DEN METHODISCHEN UNTERRICHT BEARBEITET

Inhalt.

VON

DR. CARL ARENDT

Seite

Tafel

Zur Einleitung	1.	
I. Zoologie	1—13.	I—XXXIII.
II. Geognosie und Petrefactenkunde	13—15.	XXXIII—XXXVIII.
III. Mineralogie	15—16.	XXXVIII—XXXIX.
IV. Botanik	16—27.	XL—XLVIII.

Alle Abbildungen in diesem Buche sind nach den besten Vorlagen gezeichnet.



106 507 621

L. A. BROCKHAUS

1866

Zur Einleitung.

Die **Naturgeschichte**, ein besonderer Zweig der Naturwissenschaft, lehrt die Naturkörper nach ihren innern und äussern Merkmalen kennen, unterscheiden und ordnen.

Die **Naturkörper** selbst sind entweder organische (organisirte, lebende), oder unorganische (unorganisirte, leblose).

Thiere und Pflanzen bilden die grosse Hauptgruppe der organischen Naturkörper. Sie entwickeln eine beständige innere Thätigkeit und besitzen behufs der verschiedenen Lebensverrichtungen eigens eingerichtete Werkzeuge oder Organe. Von den leblosen unterscheiden sie sich dadurch: dass sie Nahrungsstoffe zu sich nehmen, die sie grossentheils im Innern zu Säften umarbeiten, wodurch ein Wachsen von innen nach aussen bewirkt wird; dass sie nach einer bestimmten Zeit absterben, d. h. aufhören, belebt zu sein, und dann durch Fäulniss oder Verwesung gänzlich umgeändert werden; endlich dass sie sich vermehren, d. h. ihresgleichen hervorzubringen vermögen.

Die **Mineralien** machen die zweite Hauptgruppe, nämlich die der unorganischen Naturkörper aus. Diese sind in beständiger Ruhe und besitzen keine Organe. Deshalb bedürfen sie auch keiner Nahrung, wachsen nicht von innen heraus, sondern nur durch Anlagerung neuer Theile an der Aussenseite während der Zeit ihrer Entstehung. Sie sterben nicht, sondern existiren so lange fort, als sie nicht durch äussere Einflüsse zerstört werden, endlich vermögen sie ihresgleichen nicht hervorzubringen.

Thiere und Pflanzen stimmen zwar in den oben angedeuteten allgemeinen Eigenschaften miteinander überein, unterscheiden sich aber vorzugsweise dadurch voneinander, dass die erstern empfinden und sich willkürlich bewegen können, während die Pflanzen diese Eigenschaften entbehren.

Nach den bezeichneten Verschiedenheiten der Naturkörper scheidet sich die Naturgeschichte in drei Disciplinen: 1) in die **Zoologie** oder Thierkunde, 2) in die **Botanik** oder Pflanzenkunde und 3) in die **Mineralogie** oder Mineralienkunde.

I. Zoologie.

Einleitung.

Der Körper der höhern Thiere, für welchen uns derjenige des Menschen als Vorbild gilt, besteht meist aus drei grossen Abschnitten: Kopf, Rumpf und Gliedmassen. Jeder dieser drei Haupttheile enthält gewisse Organe, durch deren Hülfe alle Verrichtungen der Thiere bewirkt werden. Sämmtliche Organe, theilt man nach den Beziehungen auf die Lebensverrichtungen, für welche sie vorhanden sind, ein: in Bewegungs-, Empfindungs-, Ernährungs- und Vermehrungsorgane.

A. Die **Bewegungsorgane** bestehen in Knochen und Muskeln. Erstere bilden in ihrer Gesamtheit das Knochengerüste oder Skelet, (Taf. I, Fig. 5), welches in drei Theile zerfällt: Kopf, Rumpf und Gliedmassen.

1. Der **Kopf**, an ihm unterscheidet man den Schädel (oder die Hirnschale) und das Gesicht (Taf. I, Fig. 1). Der Schädel bildet eine geräumige Höhle und besteht aus acht Knochen, die durch Nähte miteinander verbunden sind; diese sind: ein Stirnbein, zwei Scheitelbeine, ein Hinterhauptbein, zwei Schläfenbeine, dann ein Keilbein mitten im Grunde des Schädels, und endlich ein Siebbein, dessen grösster Theil in der Nasenhöhle verborgen liegt. Das Gesicht besteht aus 13 sehr verschieden gestalteten Knochen, von denen besonders wichtig sind: die Nasenbeine und die beiden Kinnladen oder Kiefern. Der Oberkiefer ist fest verwachsen mit den Schädelknochen, der Unterkiefer dagegen ist beweglich, indem derselbe an seinen beiden Enden hinten an den Ohren an die Schläfenbeine eingelenkt ist.

In entsprechenden Höhlen der Kiefer sitzen bei den Säugethieren die Zähne (Taf. I, Fig. 2). Diese benennt man nach Form und Stellung: a. Schneide- oder Vorderzähne im vordern Theile der Kinnlade, mit einfacher Wurzel und Krone; b. Eck-, Fang- oder Hundezähne zu beiden Seiten der Schneidezähne, ebenfalls mit einfacher Wurzel und Krone; c. Backen- oder Mahlzähne an den Seitentheilen der Kinnladen, meist mit zusammengesetzter Wurzel und Krone. Letztere ist bei den verschiedenen Thieren wieder verschieden gestaltet und deutet nach ihrer Form auf die Nahrung, welche die Thiere zu sich nehmen. So haben beispielsweise die von Fleisch sich nährenden Hunde u. s. w. schneidende, zusammengedrückte Backenzähne; die Pflanzenstoffe geniessenden Rinder abgeplattete und rauhe Backenzähne u. s. w.

2. Der **Rumpf**, d. h. der Thierkörper ohne Kopf und ohne Gliedmassen (Taf. I, Fig. 3 u. 5), enthält als wichtigsten Theil die Wirbelsäule oder das Rückgrat. Dieses wird von einer Reihe kleiner, unregelmässiger Knochen gebildet, welche Wirbelbeine oder Wirbel (Taf. I, Fig. 4) heissen. An jedem Wirbel unterscheidet man nach vorn einen plattenförmigen Theil,

den Wirbelkörper, zu beiden Seiten die Bogentheile, welche sich hinten im Dornfortsatze vereinigen und einen Kanal für das Rückenmark bilden und an denen die Querfortsätze angebracht sind.

Bei dem Menschen besteht die Wirbelsäule aus 7 Halswirbeln, 12 Rücken- oder Brustwirbeln, 5 Lendenwirbeln, 5 unter sich verwachsenen Kreuzbeinwirbeln und 4 Endwirbeln.

Zum Rumpfe gehören ferner die Brustknochen, welche aus den Rippen und dem Brustbeine bestehen. Von den 12 Rückenwirbeln gehen ebenso viele Paare von Rippen aus, die bis gegen die Mitte der Brust laufen. Hier sind die sieben obern Paare, die Brust- oder wahren Rippen, mit dem Brustbeine verwachsen, während die fünf untern Paare, die Bauch- oder falschen Rippen, das Brustbein nicht erreichen. Auf diese Weise bilden die Rippen ein korbähnliches Gewölbe, welches Brustkorb (Taf. I, Fig. 3) genannt wird.

3. Die **Gliedmassen** zerfallen in vordere (obere) und hintere (untere). Die vordern Gliedmassen (Taf. I, Fig. 5, 6 u. 7) bestehen aus der Schulter, dem Arm und der Hand.

1) Die Schulter bildet das dreieckige, flache Schulterblatt, welches den hintern Theil der dritten bis siebenten Rippe bedeckt, dann das S-förmig gekrümmte Schlüsselbein, das nach dem obern Theile des Brustbeins reicht und an dieses durch Bänder befestigt ist. 2) Der Arm zerfällt in den aus einem einzigen, röhrenförmigen Knochen bestehenden Oberarm und in den Unterarm, der aus zwei Knochen besteht, von denen jener auf der Daumenseite die Speiche, der andere die Elle (Ellenbogenknochen) genannt wird. 3) Die Hand besteht aus drei Abtheilungen, nämlich Handwurzel, Mittelhand und Finger. Die Handwurzel wird von acht kleinen, würfelähnlichen Knochen gebildet, welche in zwei Reihen nebeneinanderliegen. Die Mittelhand besteht aus fünf ziemlich gleichlangen Knochen. Die Finger zählen am Daumen zwei, an jedem andern Finger drei Knochen.

Die hintern Gliedmassen (Taf. I, Fig. 5, 8 u. 9) haben in Form, Stellung und Zahl der Knochen grosse Uebereinstimmung mit den Vordergliedern. Ihre Bestandtheile sind die Hüftknochen, der Schenkel und der Fuss.

1) Die Hüftknochen, welche den Schulterblättern entsprechen, stehen mit der Wirbelsäule in Verbindung. 2) Der Schenkel zerfällt in den Oberschenkel, der der längste Knochen des Körpers ist, und in den Unterschenkel, welcher aus dem Schienbein, dem Wadenbein und der Kniescheibe besteht. 3) Am Fusse unterscheidet man die Fusswurzel, den Mittelfuss und die Zehen. Die Fusswurzel (Taf. I, Fig. 9, *b, c, d, e, f, g, h*) ist aus sieben Knochen von sehr verschiedener Art gebildet. Der grösste von ihnen ist die Ferse oder das Fersenbein (*b*), das nach vorn mit dem Würfelbein (*c*), nach oben mit dem Sprungbein (*d*) durch kräftige Gelenke verbunden ist. An das letztere reiht sich nach vorn das Kahnbein (*e*), und an dieses stossen wiederum die drei Gewölbeknochen (*f, g, h*), welche keilförmig gestaltet und wie Gewölbesteine zusammengefügt sind. Die Mittelfussknochen und die Zehen reihen sich in Zahl und Lage ganz wie die entsprechenden Knochen der Hand an, nur mit dem Unterschied, dass die dem Daumen ähnliche grosse Zehe nicht absteht.

B. Die Organe der Empfindung heissen Gehirn und Nerven.

1. Das **Gehirn** (Taf. II, Fig. 10 u. 11) ist eine zähe, weiche Masse, welche aus zwei Hauptsustanzen, einer weissen und einer grauen, besteht, in der Hirnschale oder der Schädelhöhle liegt und auf ihrer Oberfläche vielfache, tiefeingebogene Falten zeigt. Es theilt sich in zwei Hauptballen, deren vor-

derer die Stirn und den mittlern Theil des Kopfes ausfüllt und das grosse Gehirn genannt wird, während das kleine Gehirn nur im Hinterhaupt liegt. Das grosse Gehirn zerfällt in zwei Hemisphären, welche durch den Balken mit einander in Verbindung stehen.

Das kleine Gehirn geht in das verlängerte Mark (Taf. II, Fig. 11, *b*) über, und dieses tritt durch das Hinterhauptloch aus dem Schädel in die Wirbelsäule, in der es als Rückenmark sich fortsetzt.

2. Die **Nerven** (Taf. II, Fig. 11) bestehen wie das Gehirn aus einer zähen, weichen, markigen Substanz; sie gehen auch vom Gehirn und Rückenmark in Form von zweigartig verbundenen Fäden nach allen Richtungen des Körpers aus. Man unterscheidet Kopf- und Rückenmarksnerven (Taf. II, Fig. 11).

Von den Sinnesorganen: Haut, Zunge, Nase, Ohr und Auge sind die beiden letzten in ihren wesentlichen Theilen durch Abbildungen versinnlicht.

Das **Ohr** besteht aus dem äussern und innern Ohr (Taf. II, Fig. 12, 13, 14 u. 15). Das äussere Ohr oder die Ohrmuschel verengert sich in den Gehörgang, der in eine besondere Knochenkapsel des Kopfes führt. Beim Eingang in diese Kapsel ist der Gehörgang durch eine gespannte, elastische Haut, das Trommelfell, verschlossen. Hinter dieser Haut ist in der Knochenkapsel eine besondere kleine Höhle, die Trommel- oder Paukenhöhle, welche mit dem Munde durch die sogenannte Eustachische Röhre in Verbindung steht. In der Paukenhöhle liegen vier Knöchelchen, die nach ihrer Gestalt: Hammer, Ambos, Linse und Steigbügel heissen und hauptsächlich zur straffen Spannung des Trommelfells dienen.

Aus der Paukenhöhle führen zwei durch Häute verschlossene Löcher in den innersten Theil des Ohrs, das Labyrinth (Taf. II, Fig. 13 u. 14), welches aus der Schnecke und dem Vorhof mit dem ovalen und runden Fenster und den halbcirkelförmigen Kanälen besteht. Die Schnecke und der Vorhof sind mit einer wässerigen Flüssigkeit angefüllt, in welche die zarten Verästelungen des Gehörnerven hineinragen.

Das **Auge** (Taf. II, Fig. 16) gleicht einer Kugel, die von einer weissen, undurchsichtigen Haut, der harten Haut, umhüllt wird. In dieser Kugel befindet sich ein rundes Fenster, das mit einer durchsichtigen, uhrglasartig gewölbten Haut, der Hornhaut, verschlossen ist. Durch dieses Fenster sieht man weiter innen eine zweite Hautscheibe, die Regenbogenhaut oder Iris, welche braun, grau oder blau gefärbt ist; in ihrer Mitte befindet sich ein kleineres, schwarz erscheinendes Loch, Pupille (oder Sehloch) genannt. Unmittelbar hinter der Pupille liegt die vollkommen durchsichtige Krystalllinse, welche mit einem kleinen Vergrösserungsglase sehr viele Aehnlichkeit hat. Der hinter der Linse befindliche grössere Raum in der Augenkugel ist mit einer glasartig durchsichtigen Feuchtigkeit erfüllt, welche man den Glaskörper nennt. Die Hinterwand dieses Raums bekleidet der hautartig ausgebreitete Sehnerv, welcher vom Gehirn her in die Augenhöhle eindringt und in seiner Ausbreitung Netzhaut genannt wird. Um die Netzhaut schliesst sich die Gefäss- oder Aderhaut, auf deren innerer Fläche ein schwarzer Farbstoff liegt, sodass das Auge gleichsam eine kleine dunkle Kammer vorstellt, in welche nur durch die (selbst schwarz erscheinende) Pupille Licht fällt.

Die Bewegungen des Augapfels werden durch sechs in der Augenhöhle gelegene Muskeln hervorgebracht, unter denen man vier gerade und zwei schiefe Augenmuskeln unterscheidet. In der Abbildung (Taf. II, Fig. 16 *e* u. *d*) sind der obere und untere gerade Augenmuskel sichtbar. Sie entspringen im Hintergrund der Augenhöhle und befestigen sich an der vor-

der Hälfte des Augapfels, nahe seinem grössten Umfang. Ausserdem zeigt die Abbildung noch die beiden Augenlider (*o* u. *u*), den Hebemuskel des obren Augenlides (*g*) und den Kreismuskel (*m*), der im Umkreis der Augenhöhle liegt und durch dessen Zusammenziehen die beiden Augenlider einander bis zum Schliessen genähert werden können.

C. Die **Organe der Ernährung** befinden sich grösstentheils im Rumpfe. Die Ernährung selbst besteht: *a.* in der Einführung von Nahrungsstoffen in den Körper und in der Verdauung derselben; *b.* in der Beförderung (Circulation) der durch die Verdauung hergestellten Lebenssäfte nach allen Theilen des Körpers.

Alles dieses wird vermittelt durch die Organe der Verdauung, des Kreislaufs und der Athmung.

1. Die **Organe der Verdauung** bestehen vorzugsweise in dem Darmkanal, der in vier Hauptabtheilungen zerfällt, und zwar in: die Speiseröhre, den Magen, den Dünn- und den Dickdarm. Als Hilfsorgane wirken mit: die Zähne, die Speicheldrüsen, die Leber, die Milz, die Bauchspeicheldrüse u. s. w.

Die festen Nahrungsstoffe werden zuerst im Munde (Taf. II, Fig. 17) von den Zähnen theils zerschnitten, theils zermahlt. Gleichzeitig mischt sich dem Gekauten der Speichel bei, der von den im Umkreise der Mundhöhle liegenden Speicheldrüsen abgesondert wird. Die grössten derselben sind die beiden Ohrspeicheldrüsen, deren je eine vor dem Ohre auf dem Winkel des Unterkiefers, welchen dieser Knochen unterhalb des Ohres bildet, liegt. Vom Munde gelangen die gekauten Stoffe in die Speiseröhre, einen engen Kanal, der hinter der Luftröhre durch die Brusthöhle in die Bauchhöhle zum Magen (Taf. II, Fig. 17, Taf. III, Fig. 20, 21 u. 22) hinabgeht. Letzterer ist ein häutiger Sack, der im obren Theile des Bauches wagerecht von der linken zur rechten Seite liegt und oben rechts von der Leber, links von der Milz bedeckt wird. Im Innern des Magens wird durch die Haut desselben eine schleimige, saure Flüssigkeit, der Magensaft, ausgesondert, welcher die Speisen in den sogenannten Speisebrei verwandelt. Beim erwachsenen Menschen ist der Magen (Taf. III, Fig. 24) nach links ausgeweitet, was man den Magengrund (*b*) nennt, der bei Kindern (Fig. 23) noch nicht entwickelt ist. Aus diesem Grunde erbrechen kleine Kinder viel leichter als Erwachsene, weil bei jenen der Mageninhalt leichter zum Magenmunde hinausgedrängt werden kann. Am rechten Ende des Magens beginnt beim sogenannten Pförtner (*c* u. Fig. 22, *e*) der eigentliche Darm. Dieser ist im ganzen gegen 30 Fuss lang und liegt vielfach zusammengewunden im Unterleib. Der erste und längste Theil von diesem heisst Dünndarm und das erste Stück von diesem insbesondere Zwölffingerdarm, weil seine Länge gleich der Breite von etwa 12 Fingern ist. In dem Zwölffingerdarm wird das Geschäft der Verdauung fortgesetzt; der Speisebrei vermischt sich hier mit dem Bauchspeichel, welcher von der naheliegenden Bauchspeicheldrüse abgesondert wird, gleichzeitig ergiesst sich hier die von der Leber bereitete Galle. Durch diese Flüssigkeiten wird eine Scheidung des Speisebreies in einen flüssigen und in einen festen Theil bewirkt. Der flüssige Theil heisst Nahrungs- oder Milchsaft; er enthält die für den Körper nöthigen Nahrungsstoffe, wird von den Wänden des Dünndarms eingesaugt und dann durch eigene Saugadern dem Blute zugeführt. Das Feste ist zur Aufnahme in den Körper nicht geeignet; es wird deshalb wieder aus demselben entfernt und geht zu diesem Zwecke in den Dickdarm über. Dieser hat einen verschlossenen Anhang, welcher Blinddarm heisst, während das entgegengesetzte Ende Mastdarm genannt wird.

Das nach oben gewölbte Zwerchfell (Taf. III, Fig. 20 u. 21) bildet eine Querscheidewand, durch welche die ganze Leibeshöhle in eine Brust- und eine Bauchhöhle getrennt wird. Am untern Rande des Magens ist das Netz befestigt, von welchem die Därme umhangen werden (Fig. 21). Letztere werden sichtbar, sobald man das Netz wegnimmt (Fig. 22).

2. Die **Organe des Kreislaufs** bilden insgesamt das Gefäss- oder Ader-system, dessen Theile das Herz, die Pulsadern und die Blutadern sind.

a. Das **Herz** (Taf. III, Fig. 25), der gemeinsame Vereinigungspunkt sämtlicher Blutgefässe, von welchem alle wie Zweige und Aeste eines Baumes nach allen Theilen des Körpers laufen, liegt in der Brusthöhle zwischen den beiden Lungenflügeln (Taf. III, Fig. 20, 21 u. 25). Es hat die Grösse einer grossen Faust, wird umschlossen von einem häutigen Sack, dem Herzbeutel, und ist bei Säugethieren und Vögeln inwendig durch eine Längsscheidewand in eine linke und rechte Hälfte geschieden. Jede dieser Hälften ist wieder durch eine Querwand in zwei Abtheilungen getrennt, sodass dadurch vier Höhlen entstehen. Die beiden untern, vollständig geschiedenen Höhlen heissen linke und rechte Herzkammer (Taf. II, Fig. 18); sie öffnen sich in die über jeder liegende grössere Höhle, welche linke und rechte Vorkammer heissen.

Die meisten Thiere haben ein Herz, jedoch ist die Bildung desselben verschieden.

b. Die **Pulsadern** oder **Arterien** sind dickhäutige Röhren, welche das Blut von dem Herzen fortleiten und sich in sehr feine Gefässe (Haargefässe) verzweigen, die dann unmittelbar in die Blutadern übergehen. Die mit einem grossen Stamme aus der linken Herzkammer entspringende und sich nach allen Körpertheilen verästelnde Ader (Taf. II, Fig. 18 u. 19) heisst die grosse Körperarterie oder Aorta. Sie hat anfangs die Dicke eines Daumens und steigt aufwärts, dann aber wendet sie sich in einem Bogen hinter dem Herzen abwärts, sendet zuerst die beiden, am Halse fühlbaren Kopfpulsadern, dann die beiden Armpulsadern und viele andere kleinere Zweige aus, und theilt sich zuletzt in die beiden Pulsadern der untern Gliedmassen.

Die aus der rechten Herzkammer ausgehende und sich in den Lungen verzweigende Pulsader (Taf. II, Fig. 19) heisst Lungenarterie.

c. Die **Blutadern** oder **Venen** sind dünnhäutige Röhren, welche das Blut zum Herzen zurückbringen. Sie entspringen als haarfeine Röhrchen aus den feinen Verzweigungen der Pulsadern und endigen dann in Hauptästen an den Vorkammern. Man unterscheidet Hohl- oder Herzvenen und Lungenvenen. Die erstern laufen zusammen in zwei dicke Stämme; der eine von denselben, die obere Hohlvene, bildet die Vereinigung aller jener Venen, welche aus den obersten Körpertheilen kommen; der andere, die untere Hohlvene, vereinigt alle jene Blutadern, welche aus dem Rumpfe und den Gliedmassen kommen. Beide Stämme bringen das Blut aus dem Körper in die rechte Vorkammer. Die Lungenvenen vereinigen sich zu vier Stämmen, die das Blut aus den Lungen in die linke Vorkammer führen.

Der Kreislauf des Blutes findet so statt, dass man einen grossen und einen kleinen Kreislauf unterscheidet. Auf Tafel III zeigt Figur 26 die ideale Darstellung des Kreislaufs.

Der grosse Kreislauf führt das hellrothe oder Arterienblut durch die Aorta und ihre feinen Verästelungen aus der linken Herzkammer nach allen Theilen des Körpers und von da das dunkel gewordene oder Venenblut durch die Hohlvenen in die rechte Vorkammer zurück. Da das Blut auf diesem Wege verändert wird und zur Erhaltung des Lebens nicht mehr tauglich ist, so bedarf es einer Verbesserung. Zu diesem Zwecke leitet der kleine Kreislauf das dunkle (venöse) Blut durch die Lungenarterien aus der rechten

Herzkammer nach den Lungen zur Reinigung und hierauf das wieder hellroth gewordene (arterielle) Blut durch die Lungenvenen nach der linken Vorkammer zurück, die es dann der linken Herzkammer, an welcher der grosse Kreislauf von neuem beginnt, übergibt.

3. Die **Organe der Athmung** sind die Luftröhre und die Lungen.

a. Die **Luftröhre** (Taf. II, Fig. 17, Taf. III, Fig. 25 u. 27) ist ein walzenförmiger Kanal, der im Halse vor der Speiseröhre seinen Anfang nimmt und in die Brusthöhle zu den Lungen hinabsteigt, vor welchen er sich in zwei Aeste, Bronchien genannt, spaltet, die sich in den beiden Lungen sehr fein verzweigen. Am obern Theile der Luftröhre befindet sich der Kehlkopf, und hier öffnet sie sich durch eine Spalte, die Stimmritze, in den Schlund. Vor dem Eindringen von Speisen ist die Luftröhre geschützt durch eine knorpelige Klappe, den Kehldedeckel, der sich beim Schlucken schliesst.

b. Die **Lungen** (Taf. III, Fig. 20, 21, 25 u. 27) sind schwammige Gebilde, zusammengesetzt aus den feinen Verästelungen der Luftröhre, den Lungenarterien und Lungenvenen. Sie stellen ein sehr umfangreiches, aus zwei ziemlich gleichgrossen Flügeln bestehendes Organ dar, welches fast die ganze Brusthöhle ausfüllt.

Eintheilung der Thiere.

Sämmtliche Thiere zerfallen in drei grosse Gruppen und diese wieder in mehrere Klassen.

Gruppen:

Klassen:

I. Wirbelthiere.

- I. Säugethiere.
- II. Vögel.
- III. Reptilien.
- IV. Fische.

II. Gliederthiere.

- V. Insekten.
- VI. Spinnen.
- VII. Krustenthiere.

III. Schleimthiere.

- VIII. Würmer.
- IX. Weichthiere.
- X. Strahlthiere.
- XI. Infusorien.

I. Klasse. Säugethiere. (*Mammalia*.)

Die Säugethiere haben rothes, warmes Blut, athmen durch Lungen und bringen lebendige Jungé zur Welt, die sie eine Zeit lang mit ihrer Milch säugen. Das Herz besteht aus zwei Herzkammern und zwei Vorkammern, und die Oberkinnlade ist bei allen mit dem Schädel fest verwachsen.

Nach der Beschaffenheit des Gebisses und der Gliedmassen unterscheidet man 12 Ordnungen: 1. Zweihänder; 2. Vierhänder; 3. Fledermäuse; 4. Nager; 5. Zahnlücker; 6. Beutelthiere; 7. Raubthiere; 8. Einhufer; 9. Wiederkäuer; 10. Vielhufer; 11. Robben; 12. Wale.

1. Ordnung. Zweihänder. (*Bimana*.)

Diese Thiere besitzen nur an den Vordergliedern einen abstehenden Daumen und sind an den Fingern und Zehen mit platten Nägeln versehen. Die Zähne

sind gleich und dicht aneinanderschliessend; Vorderzähne oben und unten vier, Eckzähne oben und unten auf jeder Seite einen, Backenzähne oben und unten auf jeder Seite fünf. Die Ordnung wird nur durch eine Species repräsentirt, diese ist der Mensch (*Homo sapiens*).

2. Ordnung. Vierhänder. (*Quadrumana*.)

Die Vierhänder oder Affen haben sowol an den Vorder- als Hintergliedern einen abstehenden Daumen (Taf. IV, Fig. 29) und daher vier Hände. Die Zahl der Zähne ist meist dieselbe wie beim Menschen, dem sie überhaupt sehr ähnlich sind. Sie unterscheiden sich aber nach körperlicher Beschaffenheit von ihm vorzugsweise noch durch eine andere Schädelbildung (Taf. IV, Fig. 28 u. 30). Man unterscheidet gewöhnlich: a. Affen der Alten Welt, wie den Schimpanse (*Pithecius Troglodytes*) (Fig. 31), die Mona (*Cercopithecus Mono*) (Fig. 32), den Mantelpavian (*Cynocephalus Hamadryas*) (Fig. 36) u. a.; sie bewohnen das warme Asien und einen grossen Theil von Afrika. b. Affen der Neuen Welt, als Beispiele: der Brüllaffe (*Myetes ursinus*) (Fig. 33), der Nachtaffe (*Nictipithecus*) (Fig. 35), der Eichhornaffe (*Hapale*) (Fig. 34).

3. Ordnung. Fledermäuse oder Flatterthiere. (*Chiroptera*.)

Sie besitzen zwischen den Vorder- und Hintergliedmassen eine grosse Flughaut (Taf. V, Fig. 37), haben starke Schlüsselbeine und alle drei Zahnarten. Manche haben für den Tastsinn, der bei diesen Thieren namentlich in den Flughäuten und Ohren sehr entwickelt ist, noch besondere Vorrichtungen auf der Nase, nämlich entweder einen blattförmigen Aufsatz auf der Nase, wie der Vampyr (*Phyllostoma spectrum*) (Taf. V, Fig. 38), oder einen hufeisenähnlichen Hautsaum, wonach man Blattnasen und Hufeisennasen unterscheidet. Als Beispiele dieser Ordnung finden sich in den Abbildungen: die Ohrenfledermaus (hängend, (*Plecotus auritus*) Fig. 39) und die Mopsfledermaus (kriechend, (*Vespertilio murinus*) Fig. 40).

4. Ordnung. Nager oder Nagethiere. (*Glires*.)

Sie besitzen in jeder Kinnlade nur zwei meisselförmige Vorderzähne zum Nagen, keine Eckzähne, sondern an der Stelle derselben eine Lücke, oben und unten auf jeder Seite Backenzähne, ferner verschiedene Schweif- und Fussbildung (Taf. V, Fig. 41; Taf. VI, 48—51 u. 53, 55 u. 57). Die bekanntesten Familien der sehr zahlreichen Arten sind: die Eichhörchen, die Mäuse, die Biber, die Stachelschweine, die Hasen und die Meerschweine.

Zu den erstern gehören unter andern das gemeine Eichhörchen (*Sciurus vulgaris*) und das Murmelthier (*Arctomys marmota*) (Taf. VI, Fig. 54 u. 52).

Zur Familie der Mäuse sind die Feldmaus (*Hypudacus arvalis*), der Hamster (*Cricetus frumentarius*) (Taf. V, Fig. 44) und der Lemming (*Lemmus norwegicus*) (Fig. 45) zu rechnen. Die Thiere dieser Familie haben nur drei Backenzähne auf jeder Seite der beiden Kinnladen.

Der Biber (*Castor fiber*) (Taf. VI, Fig. 47) ist ein Beispiel der gleichnamigen Familie; er hat einen von oben nach unten plattgedrückten und beschuppten Schweif (Taf. VI, Fig. 49). Die Zehen der Vorderfüsse sind frei (Fig. 50), die der Hinterfüsse sind durch eine Schwimmhaut verbunden (Fig. 51).

Die Stachelschweine haben oben und unten auf jeder Seite vier Backenzähne, der Körper ist mit Stacheln bedeckt. Beispiel: das gemeine Stachelschwein (*Hystrix cristata*) (Taf. VI, Fig. 56).

Die Hasen haben oben jederseits sechs, unten jederseits fünf Backenzähne. Hinter den zwei Schneidezähnen des Oberkiefers stehen noch zwei kleinere sogenannte Stifftzähne. Bekannte Beispiel liefern der gemeine Hase (*Lepus timidus*) (Taf. V, Fig. 42) und das Kaninchen (*Lepus cuniculus*) (Fig. 43).

5. Ordnung. Zahnlücker oder Zahnarme. (*Edentata*.)

Die zahnarmen oder zahnlosen Thiere sind durch den Mangel der Vorderzähne in beiden Kinnladen charakterisirt, häufig fehlen auch die Eck- und Backenzähne. Zu den bekanntern gehören das Faulthier (*Bradypus tridactylus*) (Taf. VII, Fig. 65), das Gürtelthier (*Dasypus novemcinctus*) (Taf. VI, Fig. 58), das Schuppenthier (*Manis brachyura*) (Taf. VII, Fig. 64), der grosse Ameisenbär (*Myrmecophaga jubata*) (Fig. 61) und das Erdferkel (*Orycteropus capensis*) (Fig. 62). Hierher gehören auch das Schnabelthier (*Ornithorhynchus paradoxus*) (Taf. VI, Fig. 60) und der Schnabeligel (*Echidna hystrix*) (Fig. 59).

6. Ordnung. Beuteltiere. (*Marsupialia*.)

Die Beuteltiere haben am Bauche einen Beutel oder eine Bauchfalte, in welcher die plumpen Jungen bis zu ihrer Ausbildung getragen werden. Nahe diesem Beutel finden sich im Skelet (Taf. VII, Fig. 69) zwei längliche Knochen, welche Beutelknochen heissen, weil man früher glaubte, dass sie zur Unterstützung des Beutels dienen. In Hinsicht auf Gebiss (Taf. VII, Fig. 66 u. 68), Fussbildung und Lebensart sind übrigens die Beuteltiere sehr voneinander verschieden.

Ein ausgezeichnetes Beispiel gibt das Känguruh (*Halmaturus giganteus*) (Taf. VII, Fig. 67 u. 68), welches sehr verlängerte Hinterfüsse und ziemlich kurze Vorderfüsse hat, weshalb es nur schwerfällig gehen, aber gut springen kann. Hierher gehören noch der Rauhbeutler (*Dasyurus Manglei*) (Taf. VII, Fig. 63) und der Flugbeutler (*Petaurus pygmaeus*) (Fig. 70).

7. Ordnung. Raubthiere. (*Ferae*.)

Die Thiere dieser Ordnung haben an allen vier Gliedmassen freie Zehen, ohne abstehenden Daumen, jedoch ist die Zahl der Zehen verschieden. Das Gebiss ist vollständig.

Man unterscheidet zwei Abtheilungen: Insektenfresser und Fleischfresser.

Von den Insektenfressern (*Insectivora*) gibt der Igel (*Erinaceus europaeus*) ein Beispiel (Taf. X, Fig. 96 u. 97), dessen mittlere Vorderzähne schräg hervorstehen und länger sind als die andern. Hierher auch der Maulwurf (*Talpa europaea*) (Taf. IX, Fig. 91) und die Spitzmaus (*Sorex araneus*) (Taf. X, Fig. 100).

Die Fleischfresser oder eigentlichen Raubthiere (*Carnivora*) besitzen in jeder Kinnlade sechs pfriemenförmige Vorderzähne, jederseits derselben einen lang vorstehenden Eckzahn und mehrere Backenzähne, die entweder Höckeransätze haben oder scharfe Schneiden bilden. Die Schlüsselbeine fehlen. Das Skelet ist kräftig gebaut und stimmt mit dem des Menschen in vielen Verhältnissen überein. Sie bilden sechs Familien: Bären, Hunde, Hyänen, Katzen, Marder, Viverren.

Repräsentanten der Familie der Bären bilden: der braune Bär (*Ursus arctos*) (Taf. IX, Fig. 82—84), der Eisbär (*Ursus maritimus*) (Taf. IX, Fig. 85), der Waschbär (*Procyon lotor*) (Taf. IX, Fig. 81) und der Vielfrass (*Gulo borealis*) (Taf. IX, Fig. 88 u. 90). Diese Thiere zeichnen sich durch ziemlich breite Backenzähne aus.

Aus der Familie der Hunde sind der Fuchs (*Canis vulpes*) (Taf. IX, Fig. 86) und der Wolf (*Canis lupus*) (Taf. VIII, Fig. 78) zu nennen. Die hierher zu zählenden Thiere haben einen langgestreckten Kopf wegen der grossen Anzahl von Backenzähnen und der Körper ist gedrungen.

Von der Familie der Hyänen gilt als Beispiel: die gefleckte Hyäne (*Hyacna crocuta*) (Taf. IX, Fig. 89). Die Hyänen sind hauptsächlich von den Hunden durch einen abschüssigen Rücken und durch einen Drüsensack am After verschieden.

Die Familie der Katzen zeigt im Gegensatz zu den Hunden einen mehr abgerundeten Kopf, weil bei diesen Thieren die Anzahl der Backenzähne gering ist, nämlich oben zu beiden Seiten je vier und unten je drei. Beispiele hiervon sind der Löwe (*Felis leo*) (Taf. VIII, Fig. 75 u. 76), der Tiger (*Felis tigris*) (Taf. VIII, Fig. 77), der Jaguar (*Felis onca*) (Taf. IX, Fig. 87), der Leopard (*Felis Leopardus*) (Taf. VIII, Fig. 74), der Luchs (*Felis Lynx*) (Taf. VIII, Fig. 73) und die wilde Katze (*Felis catus*) (Taf. VIII, Fig. 79 und 80).

Die Familie der Marder zeichnet sich durch einen meist kurzen, dicken Kopf, sowie durch schlanke Eckzähne aus. Beispiele: der Baummarder (*Mustela Martes*) (Taf. X, Fig. 93 u. 94), das kleine Wiesel (*Mustela vulgaris*) (Taf. IX, Fig. 92), das grosse Wiesel oder der Hermelin (*Mustela erminea*) (Taf. X, Fig. 102), der Iltis (*Mustela putorius*) (Taf. VII, Fig. 72), das Stinkthier (*Mephitis putorius*) (Taf. X, Fig. 101) und die Fischotter (*Lutra vulgaris*) (Taf. X, Fig. 98 u. 99). Der Körper der Marder ist langgestreckt, die Füsse sind kurz und niedrig.

Aus der Familie der Viverren geben Beispiele: die Civette (*Civerra civetta*) (Taf. X, Fig. 95) und der Ichneumon (*Herpestes Ichneumon*) (Taf. VII, Fig. 71). Die Viverren sind schlanke Thiere mit mässig hohen Beinen.

8. Ordnung. Einhufer. (*Solidungula*.)

Sie besitzen an jedem Fusse nur eine vollkommen entwickelte Zehe (Taf. XI, Fig. 106 u. 107), welche mit einem breiten Hufe umgeben ist.*) Die Schlüsselbeine fehlen. Vorderzähne sind oben und unten je sechs, Backenzähne auf jeder Seite der beiden Kiefer sechs vorhanden, die Eckzähne fehlen meistens bei den Weibchen (Taf. X, Fig. 103). Die Backenzähne sind vierseitig, nur der erste und letzte dreiseitig, seitlich zusammengedrückt und auf der Kaufläche mit mannichfach gewundenen Schmelzfalten gezeichnet.

Diese Ordnung wird nur von der Gattung Pferd gebildet, zu welcher als Arten das gemeine Pferd, der Esel, das Zebra u. a. gehören. (Siehe Taf. XI, Fig. 105, 106, 108 u. 109.)

Das Alter des Pferdes wird gewöhnlich nach den Zähnen bestimmt. In Taf. X, Fig. 104 ist der Zahnwechsel beim jungen Pferde versinnlicht. Bei der Geburt hat das Junge 12 Backenzähne, nämlich in jeder Kinnlade beiderseits nur die drei vordersten. Die Schneidezähne sind noch nicht aus dem Zahnfleisch getreten; erst nach 8—14 Tagen erscheinen die zwei mittelsten oben und unten. Nach vier bis sechs Wochen bricht zu jeder Seite derselben wieder ein Zahn aus, und nach vier bis fünf Monaten kommen die äussersten Schneidezähne zum Vorschein. Nun sind oben und unten sechs Schneidezähne vorhanden; sie heissen Milchzähne. Ist das Pferd 2½ Jahr alt, so werden die mittelsten Schneidezähne ausgestossen und durch zwei neue ersetzt, die bis zum Ende des Jahres ausgewachsen sind. Im Alter von 3½ Jahren wechselt

*) Die punktirte Linie in Fig. 107 deutet den Umfang des Hufs an.

auf jeder Seite der an die genannten anstossende Zahn und mit $4\frac{1}{2}$ Jahren wechseln auch die äussersten Schneidezähne. Mit diesen zugleich kommen meist beim Männchen die Eckzähne. Der Wechsel der Backenzähne findet gleichzeitig mit dem der Schneidezähne nach und nach statt, sodass im vierten Jahre auch der letzte Backenzahn erscheint. Die nach diesem Wechsel vorhandenen Zähne heissen Pferdezhähne.

9. Ordnung. Wiederkäuer. (*Bisulca* oder *Ruminantia*.)

Diese Thiere haben zwei grosse, mit Hufen umkleidete Zehen und meist noch zwei kleinere dahinter befindliche Zehen, welche nicht zum Auftreten gebraucht und Afterklauen genannt werden (Taf. XIII, Fig. 124). Den meisten fehlen die Vorderzähne in der Oberkinnlade gänzlich, die Backenzähne sind schmelzfaltig, ausserdem ist das Gebiss verschieden. Die Schlüsselbeine fehlen, und die Mittelfussknochen sind in eine Röhre verwachsen (Taf. XII, Fig. 114). Der Magen besteht aus vier Säcken oder Abtheilungen (Taf. XII, Fig. 115). Die erste und grösste Abtheilung heisst Pansen oder Wanst, wohin das grobgekaute Futter gelangt; von da geht es in eine kleinere Abtheilung, Haube oder Netzmagen genannt, dessen innere Haut in viele eckige Zellen gefaltet ist und worin das erweichte Futter in Bissen zusammengeballt wird. Diese Bissen gelangen durch Aufstossen wieder in den Mund, werden hier nochmals gekaut und gleiten dann in die kleinste dritte Abtheilung des Magens, in den Blätter- oder Lesemagen hinab. Dieser ist inwendig mit blätterartigen Längsfalten ausgekleidet und übergibt allmählig das Futter der vierten Abtheilung dem Labmagen zur völligen Verdauung.

Man kann vier Familien der Wiederkäuer unterscheiden: Kameele, Giraffen, Hirschthiere und Hohlhörner.

Die Kameele sind ungehörnt, besitzen oben zwei, unten sechs Vorderzähne, und an den Füßen nur zwei Zehen. Von der Gattung Kameel unterscheidet man das Dromedar oder Kameel (*Camelus dromedarius*) mit einem Höcker (Taf. XII, Fig. 114) in Afrika und das Trampelthier (*Camelus bactrianus*) mit zwei Höckern (Fig. 113) in Asien. Aus der Gattung Lama gibt das Guanaco (*Auchenia Huanaco*) einen Repräsentanten (Fig. 117).

Die Giraffen (*Camelopardalis Giraffa*) (Taf. XIII, Fig. 127), haben knöcherne mit Fell überzogene Stirnzapfen ohne Hörner, sehr langen Hals, unten acht Vorderzähne und keine Eckzähne.

Die Hirschthiere sind entweder ungehörnt oder haben auf der Stirn dichte Zapfen, die zu Geweihen auswachsen, welche jährlich abgeworfen werden. Die Vorderzähne fehlen in der Oberkinnlade, in der Unterkinnlade sind acht vorhanden. Die Eckzähne fehlen oder stehen nur im Oberkiefer. Die wichtigsten Gattungen sind: das Moschusthier und der Hirsch. Bei den Hirschen sitzen die Geweihe auf einer bleibenden, glatten mit Haut überzogenen Erhabenheit der Stirne, welche man den Rosenstock nennt. Nur das Männchen trägt zwei solcher Hörner oder Geweihe, die im Februar eines jeden Jahres abgeworfen und durch neue ersetzt werden. Als Beispiele sind zu nennen: das Moschusthier (*Moschus moschiferus*) (Taf. XII, Fig. 116), der Hirsch (*Cervus Elaphus*) (Fig. 118), das Reh (*Cervus Capreolus*) (Taf. XIII, Fig. 123), das Renthier (*Cervus Tarandus*) (Fig. 121), das amerikanische Elenn oder Moosthier (*Alces americanus*) (Fig. 122).

Die Hohlhörner haben auf der Stirn zwei lange Zapfen, welche von einer hohlen Scheide, dem Horne, umgeben sind. Diese Hörner sind nicht abwerfbar. Die Vorderzähne sind in gleicher Weise wie bei den Hirschthieren vorhanden, die Eckzähne fehlen gänzlich. Man unterscheidet die Gattungen

Antilopen, Ziegen, Schafe und Rinder. Von den Antilopen: die Gazelle (*Antilope arabica*) (Taf. XIII, Fig. 125), die Gemse (*Antilope Rupicapra*) (Taf. XIV, Fig. 128). Von den Ziegen: den Steinbock (*Capra Ibez*) (Taf. XIII, Fig. 126), die Ziege (*Capra Hircus*) (Taf. XII, Fig. 119). Von den Schafen: das Hausschaf (*Ovis Arics*) (Fig. 120). Von den Rindern: den Stier (*Bos Taurus*) (Taf. XI, Fig. 112), den Auerochs (*Bison europaeus*) (Fig. 110) und den Bison (*Bison americanus*) (Fig. 111).

10. Ordnung. Vielhufer oder Dickhäuter. (*Multungula* s. *Pachydermata*.)

Sie haben an jedem Fusse mehrere vollständig entwickelte Zehen, von denen jede mit einem besondern Hufe umgeben ist. Die Schlüsselbeine fehlen. Die Backenzähne sind gross, schmelzfaltig oder zusammengesetzt.

Die bekanntesten sind: der Elefant (*Elephas indicus*) (Taf. XIV, Fig. 129), das Nashorn (*Rhinoceros indicus*) (Fig. 131), das Flusspferd (*Hippopotamus amphibius*) (Fig. 132 u. 133), der Tapir (*Tapirus americanus*) (Fig. 130), das Schwein (*Sus scrofula*) (Fig. 134) und der Hirscheber (*Porcus babirusa*) (Fig. 135).

Ausser andern Eigenthümlichkeiten des Elefanten ist besonders der Zahnbau desselben hervorzuheben. Aus der Oberkinnlade (Taf. XV, Fig. 129) ragen zwei lange Stosszähne hervor, welche das Elfenbein liefern. Diese Zähne sind an der Stelle der Vorderzähne eingesetzt.

11. Ordnung. Seehunde oder Robben. (*Phocae* oder *Pinnipedia*.)

Die Robben haben sehr kurze Füsse; die Zehen derselben sind durch derbe Schwimmhäute verbunden und mit Krallen versehen. Die Hinterfüsse stehen wagrecht nach hinten und sind einander genähert. Sie besitzen alle drei Zahnarten und haben einen langgestreckten, nach hinten verschmälerten Körper, der nur mit kurzen, dicht anliegenden Haaren bekleidet ist.

Beispiele dieser Ordnung liefern der Seehund (*Phoca vitulina*) (Taf. XIV, Fig. 136, u. Taf. XV, Fig. 138) und das Walross (*Trichechus rosmarus*) (Fig. 137).

12. Ordnung. Wale. (*Cetacea*.)

Der Körper dieser Thiere ist fischähnlich; die Vordergliedmassen sind in Flossen umgewandelt, an denen sich aber meist die einzelnen Knochentheile wie bei der Hand nachweisen lassen. Statt der Hinterglieder ist ein kräftiger Schweif vorhanden, der in Form einer wagerechten Flosse zum Schwimmen dient. Der Hals ist wegen der geringen Anzahl von Halswirbeln sehr kurz, sodass zwischen Kopf und Rumpf keine Verschmälerung erscheint (Taf. XV, Fig. 144).

Man kann drei Familien unterscheiden: Seekühe, Delphine und Walfische.

Beispiele: die Seekuh (*Manatus australis*) (Taf. XV, Fig. 139) und der Delphin (*Delphinus Delphis*) (Fig. 143).

Die Walfische haben statt der Zähne eine grosse Anzahl von Hornplatten oder Barten, namentlich besitzt deren der gemeine Walfisch (*Balaena mysticetus*) an 300, die von der Oberkinnlade herabhängen (Taf. XV, Fig. 140, 141, 142), und von denen die mittlern eine Länge von 10—15 Fuss erreichen. Diese Barten sind an ihrem untern Rande borstenartig zerfasert (Fig. 142); sie sind unter dem Namen Fischbein bekannt. Ein einziges Thier liefert mitunter mehr als 3000 Pfund.

II. Klasse. Vögel. (Aves.)

Die Vögel haben rothes warmes Blut, athmen durch Lungen und legen hartschalige Eier, die sie durch ihre eigene Körperwärme ausbrüten. Das Herz besteht, wie bei den Säugethieren, aus zwei Herzkammern und zwei Vorkammern.

Im allgemeinen stimmt das Skelet der Vögel so ziemlich mit dem der Säugethiere überein; indess finden sich Eigenthümlichkeiten im innern Bau überhaupt, die sich meist auf das Flugvermögen beziehen. Die Zahl der Halswirbel beträgt zwischen 9 und 23. Die Schlüsselbeine sind verwachsen und bilden sogenannte Gabelknochen, ein V-förmiger, gebogener Knochen, durch welchen die Flügel auf das Brustbein gestützt sind. Letzteres ist besonders breit und mit einem Kiele versehen. Die zu Flügeln umgestalteten Vorderglieder bilden vorn eine langgestreckte Hand, die aus einem verkümmerten Daumen und zwei Fingern besteht. Die Hinterglieder bestehen aus dem Oberschenkel, dem Unterschenkel und dem Fuss. Ersterer ist aber kurz und liegt dem Leibe an, sodass das Knie zum Vorschein kommt. Der Unterschenkel besteht aus einem langen Schienbein, mit welchem das kurze Wadenbein verwachsen ist. Statt der Fusswurzel und des Mittelfusses ist nur ein einziger langer Knochen vorhanden, welcher Lauf genannt wird. Am untern Ende des Laufes sind die Zehen eingelenkt, deren Zahl nie mehr als vier beträgt.

Die Verdauungsorgane der Vögel (Taf. XXI, Fig. 214) weichen einigermaßen von jenen der Säugethiere ab. Die Speiseröhre erweitert sich bald nach ihrem Anfange zu einem häutigen Sacke, welchen man den Kropf nennt; er dient zum Erweichen der Nahrungstoffe. Unterhalb des Kropfes, der sich auf den Gabelknochen stützt, führt die Speiseröhre in einen zweiten aber weniger erweiterten Sack, den Vormagen, der sehr reich an Drüsen ist. Der Magen selbst ist ausserordentlich dickwandig, viel muskulöser und kräftiger als bei den Säugethieren. Fleischfressende Vögel haben einen schwächern Kropf, und der Hauptmagen derselben ist weniger muskulös, sondern mehr häutig.

Nach dem Bau des Schnabels und der Füße kann man sieben Ordnungen unterscheiden: 1. Singvögel. 2. Klettervögel. 3. Raubvögel. 4. Hühner- vögel. 5. Strausse. 6. Sumpfvögel. 7. Schwimmvögel.

1. Ordnung. Singvögel. (Passeres.)

Sie haben einen verschieden gestalteten Schnabel, der im allgemeinen mehr oder weniger kegelförmig oder pfriemenförmig, entweder gerade oder verschieden gekrümmt ist, bisweilen auch ziemlich weit gespalten. Die Füße sind nicht stark, mittelmässig lang und mit vier Zehen versehen, von denen eine rückwärts steht. Die Krallen sind schwach, aber spitzig und etwas gebogen. Die meisten dieser Vögel haben am Kehlkopf einige Muskelpaare, welche man Singmuskel-Apparat nennt; jedoch singen nicht alle, wie z. B. die Krähen und Schwalben. Man kann sechs Familien unterscheiden nach dem Bau des Schnabels:

1. Zahnschnäbler. Sie haben einen kurzen Schnabel mit einem Zahne und mit einer hakenförmig übergreifenden Spitze. Beispiele sind: der Neuntöchter (*Lanius excubitor*) (Taf. XVII, Fig. 159) und der graue Fliegenschnäpper (*Muscicapa grisola*) (Fig. 164).

2. Pfriemenschnäbler. Der Schnabel ist fast pfriemenförmig, an der Spitze nicht übergebogen, sondern nur leicht eingeschnitten. Hierher die Schwarzamsel (*Turdus merula*) (Taf. XVI, Fig. 150), die Ringamsel (*Merula torquata*) (Fig. 151), die Nachtigall (*Lusciola Luscinia*) (Fig. 152), der Krametsvogel (*Turdus pilaris*) (Fig. 155), der Staar (*Sturnus vul-*

garis) (Taf. XVII, Fig. 158) und der Zaunkönig (*Troglodytes parvulus*) (Fig. 171 u. 172).

3. Kegelschnäbler, mit einem kegelförmigen, kurzen und starken Schnabel, der ganz gerade ist. Beispiele: der Gimpel oder Dompfaffe (*Pyrrhula vulgaris*) (Taf. XVI, Fig. 145), der Kernbeisser (*Coccothraustes vulgaris*) (Fig. 146), der Sperling (*Fringilla domestica*) (Fig. 153), der Kreuzschnabel (*Loxia curvirostris*) (Fig. 154), der Seidenschwanz (*Bombicilla garrula*) (Taf. XVII, Fig. 157), der Zeisig (*Fringilla spinus*) (Fig. 170), die Kohlmeise (*Parus major*) (Fig. 167), die Bartmeise (*Parus biarmicus*) (Fig. 168), die Haubenlerche (*Alauda cristata*) (Fig. 162) und die Kalandlerlerche (*Alauda calandra*) (Fig. 163). Die Lerchen zeichnen sich noch besonders durch einen spornartigen Nagel der Hinterzehe aus, der fast gerade und bedeutend länger als die Zehe ist (Taf. XVII, Fig. 161).

4. Raben haben einen fast geraden, kräftigen Schnabel, der so lang ist wie der Kopf, und dessen Nasenlöcher mehr oder weniger mit Federn bedeckt sind. Beispiele hiervon sind: die Elster (*Corvus Pica*) (Taf. XVI, Fig. 156), die Alpendohle (*Pyrrhocorax alpinus*) (Fig. 149, 1) und die Schnee- oder Steinkrähe (*Fregilus graculus*) (Fig. 149, 2), die Mandelkrähe (*Coracias garrula*) (Taf. XVII, Fig. 160) und der Paradiesvogel (*Paradisea apoda*) (Taf. XXVIII, Fig. 183).

5. Dünnschnäbler. Sie haben meist einen sehr dünnen, mehr oder weniger gebogenen Schnabel, der scharf zugespitzt und häufig länger ist als der Kopf. Beispiele dieser Familie sind: der Mauerläufer (*Tichodroma phoeniceus*) (Taf. XVI, Fig. 148), der Wiedehopf (*Upupa epops*) (Taf. XVII, Fig. 169), der Topas-Kolibri (*Trochilus Pella*) (Fig. 173), der Blauspecht (*Sitta europaea*) (Taf. XVIII, Fig. 179).

6. Spaltschnäbler, mit einem kurzen, dreieckigen und flachen Schnabel, der mit einer hakigen Spitze versehen ist; der Rachen ist weit, die Flügel sind lang und spitz. Hierher die Hausschwalbe (*Hirundo urbica*) (Taf. XVI, Fig. 147), der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) (Taf. XVII, Fig. 165) und die Mauerschwalbe (*Cypselus apus*) (Taf. XVIII, Fig. 175).

2. Ordnung. Klettervögel. (Scansores.)

Ihr Schnabel ist verschieden gestaltet, bei manchen unverhältnissmässig gross. Die vier Zehen sind mit spitzigen, gebogenen Krallen bewaffnet. Man unterscheidet aber nach der Richtung der Zehen zweierlei Füße in dieser Ordnung: Kletterfüsse und Schreitfüsse. Bei den erstern sind zwei freie Zehen nach vorn und zwei nach hinten gerichtet (Taf. XVIII, Fig. 174); bei den Schreitfüssen dagegen sind drei nach vorn gerichtet und die zwei äussern derselben bis über die Mitte verwachsen, während nach hinten nur eine Zehe geht (Fig. 185).

Nach dieser Bildung der Füße theilt man die Klettervögel in Paarzeher mit Kletterfüssen (Beispiele: der Kukuk, *Cuculus canorus*, Taf. XVII, Fig. 166 u. Taf. XVIII, Fig. 182; der Buntspecht, *Picus medicus*, Fig. 181; der Schwarzspecht, *Picus martius*, Fig. 180; der grüne Papagei, *Psittacus aestivus*, Fig. 177; der gelbe Kakadu, *Psittacus sulphureus*, Fig. 178) und in Heftzeher mit Schreitfüssen (Beispiele: der gemeine Eisvogel, *Alcedo hispida*, Fig. 176 u. 185).

3. Ordnung. Raubvögel. (Rapaces.)

Sie haben einen starken, am Grunde mit einer sogenannten Wachshaut umkleideten Schnabel; der Oberschnabel ist hakenförmig an der Spitze nach

unten gekrümmt. Die Beine sind kräftig, mittelmässig lang und haben vier Zehen, die mit starken, gekrümmten Krallen versehen sind (Taf. XIX, Fig. 188).

Man kann drei Familien unterscheiden: Geier, Falken und Eulen. Von den Geiern sind Beispiele: der Bartgeier (*Gypaëtus barbatus*) (Taf. XVIII, Fig. 184), der graue Geier (*Vultur cinereus*) (Taf. XIX, Fig. 189), der Condor (*Vultur Gryphus*) (Fig. 190), der Aasgeier (*Neophron percnopterus*) (Fig. 192). — Von den Falken: der Steinadler (*Falco fulvus*) (Fig. 193), der Seeadler (*Falco Albicilla*) (Fig. 194), der Jagdfalke (*Falco islandicus*) (Fig. 187 u. 188), der Hühnerhabicht (*Astur palumbarius*) (Fig. 191). — Von den Eulen: der Waldkauz (*Uhlula Aluco*) (Fig. 195) und der Uhu (*Strix bubo*) (Taf. XVIII, Fig. 186).

4. Ordnung. Hühnervögel. (Gallinacei.)

Diese Vögel haben einen gewölbten Oberschnabel, der am Grunde aufgetrieben und von einer weichen Haut umgeben ist, in welcher die Nasenlöcher liegen, die meist von einer knorpeligen Schuppe bedeckt sind. Man kann sie in drei Familien, in Tauben, Feldhühner und wahre Hühner eintheilen.

Beispiele geben die Holztaube (*Columba oenas*) (Taf. XXII, Fig. 229), die Ringeltaube (*Columba Palumbus*) (Fig. 234), der Auerhahn (*Tetrao Urogallus*) (Taf. XXI, Fig. 215 u. 216), der Birkhahn (*Tetrao tetrix*) (Fig. 221), das Haselhuhn (*Tetrao bonasia*) (Fig. 219), das Rebhuhn (*Perdix cinerea*) (Fig. 217), die Wachtel (*Perdix Coturnix*) (Fig. 220), das Perlhuhn (*Numida Meleagris*) (Fig. 218), der Truthahn (*Meleagris Gallopavo*) (Fig. 222), der Goldfasan (*Phasianus pictus*) (Taf. XXII, Fig. 224) und das Haushuhn (*Gallus domesticus*), dessen Verdauungsorgane auf Taf. XXI, Fig. 214 abgebildet sind.

5. Ordnung. Strausse oder Laufvögel. (Cursores.)

Der Schnabel hat einige Aehnlichkeit mit dem der Hühner; die Flügel sind kurz und ohne steife Schwinge, daher zum Fliegen untauglich; die Beine sind lang und stark und geschickt zum Laufen.

Hierher gehören: der afrikanische Strauss (*Struthio camelus*) mit zweizehigen Beinen und Borstenfedern auf Kopf und Hals (Taf. XX, Fig. 208, 209 u. 210), der indische Kasuar (*Casuarus indicus*) mit dreizehigen Beinen und einem knöchernen Helme auf den nackten Kopfe. Das Gefieder ist schwarz und pferdehaarähnlich (Taf. XX, Fig. 211 u. 213).

6. Ordnung. Sumpfvögel. (Grallatores.)

Der Schnabel ist verschieden gestaltet, meist lang, immer mit einer Wachshaut bekleidet. Die Beine sind meist länger als der Rumpf und in der Mitte des Körpers eingelenkt; von den vier Zehen stehen drei nach vorn, eine nach hinten. Mit Schwimmhäuten sind die Zehen selten versehen, weshalb die Füße zum Schwimmen untauglich.

Diese Ordnung ist sehr zahlreich an Gattungen. Man theilt sie in fünf Familien: Hühnerstelzen, Regenpfeifer, Reiher, Schnepfen und Wasserhühner. Beispiele: die Trappe (*Otis Tarda*) (Taf. XXII, Fig. 230), der Kiebitz (*Vanellus cristatus*) (Taf. XX, Fig. 205), der Säbler (*Recurvirostra avocetta*) (Fig. 202), der Kranich (*Grus cinerea*) (Fig. 201 u. 212), der Fischreiher (*Ardea cinerea*) (Fig. 200), die Rohrdommel (*Ardea stellaris*) (Fig. 198), der Storch (*Ciconia alba*) (Fig. 199), der Ibis (*Ibis religiosa*) (Fig. 206), der Flamingo (*Phoenicopterus ruber*) (Fig. 204 u. 179), die Moorschnepfe (*Scolopax gallinula*) (Taf. XIX, Fig. 196) der

Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) (Taf. XX, Fig. 203), die Wasser-
ralle (*Rallus aquaticus*) (Fig. 207).

7. Ordnung. Schwimmvögel. (Natatores.)

Der Schnabel ist verschieden gestaltet, grossentheils mit Wachshaut versehen. Die Beine sind kürzer als der Rumpf und stehen weit hinten am Körper. Die Zehen sind mit Schwimmhäuten oder Schwimmlappen versehen, weshalb diese Vögel meist gute Schwimmer sind.

Die vorzüglichsten Familien sind: die Enten, die Pelekane, die Sturm-
vögel, die Möven, die Taucher und die Alken oder Pinguine.

Beispiele: die Wildente (*Anas Boschas*) (Taf. XXII, Fig. 223), die Eider-
gans (*Anas mollissima*) (Fig. 225), der weisse Sägetaucher (*Mergus albellus*)
(Fig. 227 u. 228), der Höckerschwan (*Cygnus Olor*) (Fig. 235), der Pe-
lekan (*Pelecanus onocrotalus*) (Fig. 231 u. 232), der Sturm-
vogel (*Procel-
laria capensis*) (Fig. 233), die Heringsmöve (*Larus marinus*) (Fig. 226).

III. Klasse. Reptilien oder Amphibien. (Reptilia s. Amphibia.)

Die Reptilien haben rothes kaltes Blut, athmen durch Lungen und legen Eier, die sie jedoch nicht selbst ausbrüten. Das Herz besteht aus einer Herzkammer und einer oder zwei Vorkammern. Gliedmassen sind entweder vier, zwei oder gar keine vorhanden.

Manche dieser Thiere müssen in der Jugend eine Verwandlung bestehen, und sie athmen dann zuerst durch Kiemen, welche später einschrumpfen oder neben den Lungen beibehalten werden. Beim Athmen der Reptilien wird das Blut nur wenig verändert, weil bei der Zusammenziehung des Herzens immer nur ein Theil des Blutes in die Lungen geht, während das übrige, ohne zuvor durch den Athmungsprocess gereinigt worden zu sein, sogleich wieder durch die Arterien in die Körpertheile getrieben wird (Taf. XXIII, Fig. 236). Daher rührt die geringe Blutwärme und die Fähigkeit, das Athmen längere Zeit auszusetzen.

Nach der Bedeckung des Körpers und nach der Entwicklung der Gliedmassen zerfallen die Reptilien in vier Ordnungen: Schildkröten, Eidechsen, Schlangen und Frösche.

1. Ordnung. Schildkröten. (Testudinata.)

Der Körper ist kurz, breit und wird von zwei Schalen oder Schildern so eingeschlossen, dass nur dem Kopfe, den vier Füßen und dem Schweife ein Austritt gestattet ist. Der obere dieser Schilder ist mit den Rippen und der Wirbelsäule verwachsen, der untere wird von dem breiten Brustbeine gebildet, sodass hier zum Theil ein äusserliches Skelet entstanden ist (Taf. XXIII, Fig. 237). Der Rückenschild ist mit Hornplatten überzogen, welche im Handel unter dem Namen Schildkrot oder Schildpatt bekannt sind. Die Kinnladen der Schildkröten sind zahnlos.

Man theilt sie in drei Familien: Landschildkröten, Flussschildkröten und Meerschildkröten. Beispiele: die griechische Landschildkröte (*Testudo graeca*) (Taf. XXIII, Fig. 238) und die europäische See- oder Meer-
schildkröte (*Chelonia caucana*) (Fig. 239).

2. Ordnung. Eidechsen. (*Sauria*.)

Der Körper ist langgestreckt und mit knöchernen Schildern oder mit pergamentartigen Schuppen bedeckt; die Rippen sind beweglich. Die Kieferknochen sind fest unter sich und mit dem Schädel verwachsen und immer mit Zähnen versehen. Gliedmassen sind entweder vier, zwei oder gar keine vorhanden; im letztern Falle enthält aber das Skelet noch Schulterblatt, Brustbein und Beckenknochen.

Von den Eidechsen unterscheidet man drei Familien: Krokodile, wie das Nilkrokodil (*Crocodilus niloticus*) (Taf. XXIII, Fig. 245 u. 246), Eidechsen, wie z. B. das gemeine Chamäleon (*Chamaeleo africanus*) (Fig. 241) und der Haubenbasilisk (*Basiliscus mitratus*) (Fig. 240), und Ringeidechsen.

3. Ordnung. Schlangen. (*Ophidia* s. *Serpentes*.)

Der Körper ist langgestreckt, walzenförmig und mit Schuppen und Schildern bedeckt. Die Gliedmassen fehlen, wie auch Brustbein, Schulter- und Beckenknochen; dagegen sind bewegliche Rippen in grosser Anzahl vorhanden, und zwar vom Halse an bis zum Schweife. Die Kieferknochen sind nur durch sehnige Bänder miteinander und durch bewegliche Knochen mit dem Schädel verbunden, wodurch das Thier die Fähigkeit erlangt, den Rachen weit auszu dehnen. (Taf. XXIII, Fig. 242 u. 243; Taf. XXIV, Fig. 248 u. 249.) Die Zunge ist tief gespalten.

Die bekanntern Schlangen lassen sich in drei Abtheilungen bringen: giftlose, verdächtige und giftige Schlangen.

Die giftlosen Schlangen haben im Oberkiefer nur derbe Zähne, d. h. solche, welche weder mit einer Furche, noch mit einem Kanale versehen sind. Der Biss dieser Thiere ist nicht tödlich. Beispiele: die Riesenschlange (*Boa constrictor*) (Taf. XXIV, Fig. 247), die Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*) (Fig. 248).

Die verdächtigen Schlangen haben in der Oberkinnlade neben den derben Zähnen auch noch Furchenzähne, die dadurch ausgezeichnet sind, dass an der Vorderseite eines jeden Zahnes sich eine Längsrinne befindet. Die Wurzeln dieser Furchenzähne stehen meist mit einer Giftdrüse in Verbindung.

Die giftigen Schlangen haben wahre Giftzähne, d. h. hohle, längere, etwas gekrümmte Zähne, welche das Thier in der Ruhe zurückschlagen kann (Taf. XXIII, Fig. 242 u. 243). Sie sitzen nur in der Oberkinnlade, haben kleinere Reservezähne neben sich und stehen mit einer Giftdrüse in Verbindung, welche in der Schläfengegend liegt. Das Gift träufelt beim Beissen aus der Mündung der Giftdrüse durch den hohlen Zahn in die Bisswunde; letztere gleicht zwei feinen, wie mit einer Nadel gemachten Löchern.

In Europa ist die am häufigsten vorkommende giftige Natter die gemeine Otter oder Kreuzotter (*Pelias berus*) (Taf. XXIV, Fig. 250); sie ist grau oder bräunlich und hat auf dem Rücken ein Zickzackband von schwarzbrauner Farbe, längs den Seiten schwarzbraune Flecken. Von den ausländischen Arten gehört die indische Brillenschlange (*Naja tripudians*) (Fig. 251) hierher.

Die giftigsten der Schlangen sind die in Amerika heimischen Klapperschlangen; sie besitzen am Schweifende ringförmig aneinandergereihte Horn gürtel, mit welchen sie ein klapperndes Geräusch hervorzubringen vermögen (Taf. XXIII, Fig. 244).

4. Ordnung. Frösche oder Lurche. (*Batrachia*.)

Der Körper ist eiförmig oder langgestreckt, immer nackt oder warzig bedeckt. Gliedmassen finden sich gewöhnlich vier, seltener zwei oder gar keine. Die Rippen fehlen gänzlich (Taf. XXIV, Fig. 264). Die Lurche haben eine vollständige Verwandlung zu bestehen. Die aus den Eiern geschlüpften Jungen leben nur im Wasser, haben anfangs eine fischähnliche Gestalt, keine Beine, schwimmen mit Hülfe ihres Ruderschweifs und athmen durch Kiemen, die an den Seiten des Halses liegen; der Schnabel ist hornartig. In diesem Zustande nennt man sie Larven oder auch Kaulquappen. Nach und nach bilden sich unter fortwährender Häutung die Lungen, es wachsen die Hinterbeine hervor (Fig. 256), etwas später auch die Vorderbeine (Fig. 257); die Kiemen verschwinden immer mehr und die schon bei der Geburt vorhandenen Lungen übernehmen das Geschäft der Athmung. Das Skelet verknöchert sich, der Schweif schwindet allmählich (Fig. 258), der hornige Schnabel verliert sich, und es hat sich dann die Larve gänzlich umgewandelt (Fig. 261). Man vergleiche die sämtlichen Abbildungen von 256 bis 261. *)

Man nennt die Lurche auch Batrachier und unterscheidet bei ihnen als wichtigste Familien die Frösche und Molche. Von den Fröschen geben Beispiele: die Wabenkröte (*Pipa surinamensis*) (Fig. 254), deren Rückenhaut aufschwillt und Zellen bildet, in denen sich die Kaulquappen entwickeln. Der gemeine Laubfrosch (*Hyla arborea*) (Fig. 262), der spitzköpfige Grasfrosch (*Rana oxyrhyncha*) (Fig. 263), die gemeine Kröte (*Bufo vulgaris*) (Fig. 255). Als Beispiele der Molche sind zu nennen: der gemeine Erdsalamander (*Salamandra maculata*) (Fig. 252), der Wassersalamander (*Triton cristatus*) (Fig. 265) und der Olm (*Proteus anguinus*) (Fig. 253).

IV. Klasse. Fische. (*Pisces*.)

Die Fische haben rothes, kaltes Blut, athmen durch Kiemen und legen Eier, die sie aber nicht selbst bebrüten. Das Herz besteht aus einer Kammer und einer Vorkammer. Die Gliedmassen sind in Flossen umgewandelt. Der Körper ist mit Schuppen oder Schildern bedeckt, selten nackt.

Sowol der äussere als der innere Bau der Fische entspricht der Bestimmung, ausschliesslich im Wasser zu leben. Der Körper ist daher meist seitlich zusammengedrückt, seltener drehrund oder von oben nach unten abgeplattet. Der Hals fehlt immer; es erscheinen vielmehr Kopf, Hals und Brust bei den Fischen innig miteinander verschmolzen. Der Kopf enthält nämlich nicht nur das Gehirn, sondern auch die Brustrippen (Kiemenbögen), die eigentlichen Kiemen und das Herz.

Die Kiemen bestehen gewöhnlich aus kammförmig gereihten Blättern, welche von zahlreichen Blutgefässen durchzogen sind; seltener bestehen sie aus büscheligen oder fransenartigen Fäden. Sie liegen zu beiden Seiten des Hinterkopfes und sind an vier bogenförmigen Knochen befestigt, welche gleichsam die Brustrippen bilden und Kiemenbögen genannt werden. Aeusserlich werden die Kiemen gewöhnlich von dem meist beweglichen Kiemendeckel bedeckt.

Das Herz liegt an der Kehle hinten zwischen den Kiemen. Es nimmt alles Blut auf und treibt es unmittelbar in die Kiemen, aus welchen es durch

*) Fig. 259 ist nicht Froschlarve, wie irrthümlicher Weise beige setzt wurde, sondern Salamanderlarve.

die Arterien nach allen Körpertheilen geführt wird. Durch die Venen gelangt es dann in die Vorkammer des Herzens, aus welcher es neuerdings durch die Herzkammer in die Kiemen zur Reinigung zurückkehrt (Taf. XXV, Fig. 271).

Die Bewegungsorgane der Fische heissen Flossen. Je nach ihrer Lage unterscheidet man: Brustflossen, Bauchflossen, Afterflossen, Rückenflossen und Schweifflossen (Taf. XXVI, Fig. 283). Je nach ihrer Beschaffenheit nennt man sie (besonders die Rückenflossen): stachelstrahlig, wenn sie durch harte, ungegliederte Strahlen (Taf. XXV, Fig. 275), oder weichstrahlig, wenn sie durch weiche, ästige Strahlen (Taf. XXV, Fig. 268) gestützt sind.

Ausser den Flossen wird vielen Fischen das Schwimmen erleichtert durch die Schwimmblase. Diese ist mit Luft gefüllt, entweder einfach oder doppelt, und steht meist durch einen eigenen Kanal mit dem Schlunde in Verbindung. Durch beliebiges Zusammendrücken und Ausdehnen derselben wird dem Fisch das Ab- und Aufsteigen im Wasser erleichtert.

Bei der Eintheilung der Fische nimmt man zuerst auf die Beschaffenheit des Skelets Rücksicht; dasselbe kann nämlich aus festen Knochen (Knochenfische) oder aus weichen Knorpeln (Knorpelfische) bestehen.

Die Knochen- oder Grätenfische theilen sich wieder in zwei Unterabtheilungen: Weichstrahler (oder Weichflosser) und Stachelstrahler (oder Stachelflosser); beide werden nach der Stellung der Bauchflossen in mehrere Ordnungen gebracht.

Zu den Weichflossern gehören: der Rheinlachs (*Salmo Salar*) (Taf. XXVI, Fig. 278), die Bachforelle (*Salmo fario*) (Fig. 281 u. 288), der Salbling (*Salmo umbla*) (Fig. 287), die Maräne (*Coregonus maraena*) (Fig. 284), der Karpfen (*Cyprinus Carpio*) (Fig. 283), die Karausche (*Cyprinus Carassius*) (Fig. 280), die Schleie (*Tinca chrysis*) (Fig. 279), der Gründling (*Gobio fluviatilis*) (Fig. 282), der Hecht (*Esox Lucius*) (Taf. XXV, Fig. 269), die Schmerle (*Cobitis barbatula*) (Taf. XXVI, Fig. 277), der Hering (*Clupea Harengus*) (Fig. 289), der Anchovis (*Engraulis encrasicolus*) (Fig. 286), die Sardelle (*Alausa pilchardus*) (Fig. 285), der Wels (*Silurus glanis*) (Taf. XXV, Fig. 272), der Kabeljau (*Gadus Morhua*) (Taf. XXV, Fig. 267), die Aalraupe (*Lota vulgaris*) (Fig. 266), die Scholle (*Pleuronectes nigromanus*) (Fig. 270), die Steinbutte (*Rhombus maximus*) (Fig. 273), der Aal (*Muraena anguilla*) (Fig. 276).

Von den Stachelflossern sind Beispiele: der gemeine Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) (Taf. XXVII, Fig. 291 u. 294), der Kaulbarsch (*Acerina cernua*) (Fig. 292), der Sander (*Lucioperca sandra*) (Fig. 293), der Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) (Fig. 290), die gemeine Makrele (*Scomber Scombrus*) (Fig. 296) und der Thunfisch (*Thynnus vulgaris*) (Fig. 295).

Von den Knorpelfischen sind Repräsentanten: der Klumpfisch (*Orthogoriscus mola*) (Taf. XXV, Fig. 274), der Sterlet (*Accipenser ruthenus*) (Taf. XXVII, Fig. 300), der gemeine Hai (*Squalus carcharias*) (Fig. 297), der Sägefisch (*Pristis antiquorum*) (Fig. 301), der Zitterrochen (*Torpedo marmorata*) (Fig. 298) und das Neunauge (*Petromyzon fluviatilis*) (Fig. 299).

V. Klasse. Insekten. (*Insecta*.)

Die Insekten oder Kerfe haben weisses Blut, athmen durch Luftkanäle und besitzen im vollkommenen Zustande immer sechs Füsse. Der Kör-

per besteht aus drei Hauptabschnitten: dem Kopf, dem Bruststück und dem Hinterleib (Taf. XXX, Fig. 352) und ist meist mit vier oder zwei Flügeln versehen. Die Jungen haben grösstentheils eine Verwandlung zu bestehen.

Am Kopfe der Insekten lassen sich unterscheiden:

1. Die Augen, welche meist zusammengesetzt und unbeweglich sind. Sie sitzen seitlich am Kopfe und erscheinen auf der Oberfläche in viele (bei einigen Schmetterlingen an 60000) regelmässige, sechseckige Felder (Facetten) getheilt. Jede dieser Facetten ist die Oberfläche eines besondern Aeugleins; alle zusammen sind aber mit einer gemeinsamen Hornhaut überzogen; jedes Aeuglein enthält wieder seine besondere Krystallinse und die innern Spitzen sind mit dunkeln Pigmentstoffe umgeben. Von dem gemeinsamen Sehnervknoten dringt in jedes Aeuglein ein besonderer feiner Nervenzweig ein. Manche Aeuglein sind mit Haaren bewachsen, wie beim Maikäfer.

Ausser den zusammengesetzten finden sich bei manchen Insekten auch noch zwei bis drei einfache Augen, welche kleiner und nicht facettirt sind und meist auf der Stirn stehen.

2. Die Fühler oder Fühlhörner; sie sind die Tastorgane der Insekten, fehlen nie, aber sind verschieden gestaltet. Gewöhnlich sind sie frei beweglich neben oder vor den Augen eingelenkt und werden nach ihrer Gestalt borstenförmig, rosenkranzförmig, gekämmt, gesägt u. s. w. genannt.

3. Der Mund sitzt am untern Theile des Kopfes und enthält die Fresswerkzeuge, welche entweder zum Beissen oder zum Saugen eingerichtet sind. Im erstern Falle (Taf. XXVIII, Fig. 318 unten) bestehen sie *a.* aus der Oberlippe, einer mit dem Kopfschilde verbundenen Hornplatte; *b.* aus der Unterlippe, welche die Mundöffnung von unten verschliesst und an ihrer innern Fläche die häutige Zunge angeheftet enthält; *c.* aus den Oberkiefern oder Kinnbacken, zwei gebogenen, sich wagrecht gegeneinander bewegenden Häkchen; *d.* aus den Unterkiefern oder Kinnladen, welche den vorigen ähnlich, aber kleiner sind; *e.* aus den Fressspitzen oder Tastern, das sind gegliederte, den Fühlern ähnliche Fäden, von denen man Kinnladentaster und Lippentaster unterscheidet.

Die zum Saugen bestimmten Mundtheile bestehen im wesentlichen aus denselben Hauptstücken, diese sind aber so miteinander verbunden, dass sie entweder eine Röhre oder einen Rüssel bilden.

Das Bruststück oder der Brustkasten der Insekten (Taf. XXVIII, Fig. 308) besteht aus drei Abschnitten, dem Vorderbruststück, dem Mittelbruststück und dem Hinterbruststück, die mehr oder weniger deutlich miteinander verwachsen sind, und deren jeder ein Paar Füsse trägt. Jeder Fuss ist zusammengesetzt (Taf. XXX, Fig. 352) aus dem Schenkel oder Oberschenkel, aus dem Schienbein oder Unterschenkel und aus dem Fuss. Flügel finden sich meist vier, wovon zwei, die Vorder- oder Oberflügel, am Mittelbruststück, und zwei, die Hinter- oder Unterflügel, an dem Hinterbruststück befestigt sind (Taf. XXVIII, Fig. 308).

Der Hinterleib besteht aus drei bis neun Ringen und ist entweder mit seiner ganzen Breite am Bruststück festgewachsen oder nur durch einen Stiel mit demselben verbunden. Bisweilen endet der Hinterleib noch mit Zangen, Borsten, Stacheln, Legeröhren u. s. w.

Der Hinterleib enthält die Organe der Verdauung, des Kreislaufs und der Athmung. Erstere bestehen aus der Speiseröhre und dem Magen, der gewöhnlich einen länglichen Schlauch bildet. Die Organe des Kreislaufs sind auf einen röhrenförmigen Schlauch, das Rückengefäss, beschränkt; dieses durchzieht längs des Rückens den ganzen Körper der Länge nach, lässt ein deut-

liches Pulsiren wahrnehmen und vertritt die Stelle des Herzens. Aus demselben verbreitet sich das Blut durch blosses Durchschwitzen in den Körper (Taf. XXVIII, Fig. 319). Zum Athmen dienen die Luftkanäle oder Tracheen, das sind dünnhäutige Röhren, welche zu beiden Seiten an jedem Hinterleibsringe mit einem kleinen Luftloche (*Stigma*) münden und sich vielfach im Innern des Körpers verzweigen.

Gehirn und Rückenmark fehlen bei den Insekten, dagegen sind Nerven vorhanden, welche in kleinen Ansammlungen von Nervenmasse oder Nervenknötchen bestehen. Diese senden in alle Theile des Körperringes, in welchem ein jedes liegt, sehr zahlreiche Nervenzweige.

Alle Insekten haben eine Verwandlung oder Metamorphose zu bestehen. Die aus dem Ei geschlüpften Jungen sind in der Regel dem Mutterthiere ganz unähnlich und heissen Larven (Taf. XXX, Fig. 361). Diese gleichen mehr einem langgestreckten, geringelten Wurme und besitzen entweder gar keine, oder sechs, wol auch mehr kurze Füsse. Die kopf- und fusslosen Larven nennt man Maden; Larven mit einem Kopfe und sechs Füßen eigentliche Larven, und die mit einem Kopf und mehr als sechs Füßen Raupen. Im Larvenzustande nimmt das Thier sehr viel Nahrung zu sich, häutet sich mehrmals und verwandelt sich dann in die Puppe oder Nymphe (Taf. XXX, Fig. 356), aus welcher nach längerer oder kürzerer Zeit das vollkommene Insekt (Fig. 355) ausschlüpft.

Nach Form und Bau der Flügel kann man die Insekten in 7 Ordnungen eintheilen: 1. Käfer, 2. Aderflügler, 3. Schmetterlinge, 4. Zweiflügler, 5. Netzflügler, 6. Geradflügler, 7. Halbflügler.

1. Ordnung. Käfer. (*Coleoptera*.)

Sie haben vier Flügel, von denen die obern hornig (Flügeldecken) sind und die untern, häutigen, bedecken. Die Mundtheile dienen zum Beissen, die Verwandlung ist eine vollkommene.

Hierher gehören: der Goldlaufkäfer (*Carabus auratus*) (Taf. XXX, Fig. 359), der Lederlaufkäfer (*Carabus coreaceus*) (Fig. 352 u. 378), der Gelbrand (*Dytiscus marginalis*) (Fig. 363), das Johanniskäferchen (*Lampyrus noctiluca*) (Fig. 357), der gemeine Bohrkäfer (*Ptinus fur*) (Fig. 366 u. 373), der Kammböhrer (*Ptilinus pectinicornis*) (Fig. 377), der Mistkäfer (*Geotrupes stercorarius*) (Fig. 376), der Pflaumenstuzkäfer (*Scolytus pruni*) (Fig. 367), der gemeine Todtengräber (*Necrophorus vespillo*) (Fig. 351), der Aaskäfer (*Silpha thoracica*, Fig. 347 u. 348, und *Silpha atrata*, Fig. 354), der Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) (Taf. XXVIII, Fig. 308; Taf. XXX, Fig. 355, 356, 361), die spanische Fliege (*Lytta vesicatoria*) (Fig. 379), der Maiwurm (*Meloe proscarabaeus*) (Fig. 353), der Mehlkäfer (*Tenebrio molitor*) (Fig. 374 u. 380), der schwarze Kornwurm (*Calandra granaria*) (Fig. 350), der Rebenstecher (*Rhynchites Betuleti*) (Fig. 375), der ungleiche Borkenkäfer (*Bostrychus dispar*) (Fig. 372), der gestreifte Nagebohrer (*Anobium striatum*) (Fig. 368 u. 369), der Kleewurzelkäfer (*Hylesinus trifolii*) (Fig. 371), der Alpenbock (*Rosalia alpina*) (Fig. 381).

2. Ordnung. Aderflügler. (*Hymenoptera*.)

Die Ader- oder Hautflügler haben vier gleichartige, häutige Flügel, die mit steifen, astförmig verzweigten Adern durchzogen sind. Ihre Mundtheile haben zum Theil die Einrichtung zum Beissen, zum Theil zum Saugen. Die Verwandlung ist vollkommen.

Beispiele: die Pflaumensägewespe (*Tenthredo fulvicornis*) (Taf. XXIX, Fig. 320 u. 321), die Birnwespe (*Lyda pyri*) (Fig. 322 u. 326), die Rapssägewespe (*Tenthredo ruficornis*) (Fig. 323 u. 327), die Getreidewespe (*Cephus pygmaeus*) (Fig. 339), die gelbe Ameise (Fig. 328), die braune Waldameise (*Formica rufa*) (Fig. 334 u. 340), die Wespe (*Vespa vulgaris*) (Fig. 341), die Biene (*Apis mellifica*) (Taf. XXVIII, Fig. 304 u. 305; Taf. XXIX, Fig. 335, 336 u. 337).

3. Ordnung. Schmetterlinge. (*Lepidoptera*.)

Ihre Flügel sind gleichartig, häutig und mit vielen kleinen, gefärbten Schuppen bedeckt. Zahl der Flügel vier. Die Mundtheile sind zum Saugen eingerichtet und bilden zusammengelegt eine lange, dünne Röhre, welche meistens spiralförmig aufgebogen ist. Sie bestehen eine vollkommene Verwandlung. Man unterscheidet drei Familien: Tagfalter, Abend- oder Dämmerungsfalter und Nachtfalter. Zu den Tagfaltern gehören: der Schwalbenschwanz (*Papilio Machaon*) (Taf. XXVIII, Fig. 302, 303 u. 309), der Admiral (*Vanessa Atalanta*) (Fig. 315, 316 u. 317). Aus der Familie der Abendfalter ist als bekannt der Todtenkopf (*Acherontia atropos*) zu nennen. Von den Nachtfaltern geben Beispiele: das Ypsilon (*Noctua gamma*) (Taf. XXVIII, Fig. 310), der Traubenwickler (*Tortrix uvana*) (Fig. 306 u. 307), die Wachsschabe (*Tinea cerella*) (Fig. 313 u. 314), die Kohlraupe (*Noctua Brassicae*) (Fig. 311), der Seidenspinner (*Bombyx mori*) (Taf. XXIX, Fig. 324, 325, 330, 331 u. 332).

4. Ordnung. Zweiflügler. (*Diptera*.)

Die Zweiflügler besitzen zwei häutige, durchsichtige, geaderte Oberflügel, die Unterflügel fehlen; statt derselben sind zwei Kölbchen (Schwingkolben) vorhanden. Zuweilen fehlen die Flügel auch ganz. Die Mundtheile sind zum Saugen eingerichtet. Vollkommene Verwandlung.

Hier gelten als Beispiele: die Rindsassel (*Oestrus bovis*) (Taf. XXIX, Fig. 333), die Rindsbremse (*Tabanus bovinus*) (Fig. 345 u. 342) und der Floh (*Pulex irritans*) (Taf. XX, Fig. 358).

5. Ordnung. Netzflügler. (*Neuroptera*.)

Sie haben vier gleichartige, häutige, meist gleichgrosse Flügel, welche netzaderig sind, bei einigen auch fehlen. Die Mundtheile sind zum Beissen eingerichtet. Die Verwandlung ist bald eine vollkommene, bald eine unvollkommene.

Beispiele: der Ameisenlöwe (*Myrmeleon formicarius*) (Taf. XXIX, Fig. 338 u. 346).

6. Ordnung. Geradflügler. (*Orthoptera*.)

Sie haben vier ungleichartige Flügel, die vordern nämlich sind lederartig, schmal und gerade, während die hintern breiter, hautartig und in der Ruhe der Länge nach gefaltet sind. Die Mundtheile sind zum Beissen eingerichtet; die Verwandlung ist eine unvollkommene.

Hierher gehören: der Ohrwurm (*Forficula auricularia*) (Taf. XXIX, Fig. 329), das Heimchen (*Acheta domestica*) (Fig. 341) und die Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa vulgaris*) (Fig. 344).

7. Ordnung. Halbflügler. (*Hemiptera*.)

Die obern Flügel sind bei vielen Arten gleichsam in zwei Hälften getheilt,

von denen die eine lederartig und undurchsichtig, die andere häutig und durchsichtig ist. Bei andern Arten sind die Flügel ganz gleichartig und häutig. Die Mundtheile bestehen in einem langen Saugrüssel, die Verwandlung ist unvollkommen.

Hierher: die Wanze (*Cimex lectularius*) (Fig. 362), die Singcicade (*Cicada plebeja*) (Fig. 349 u. 370), die Apfelblattlaus (*Aphis mali*) (Fig. 364), die eigentlichen Läuse, wie die Kopflaus (*Pediculus capitis*) (Fig. 365) und die Filzlaus (*Phthirus pubis*) (Fig. 360).

VI. Classe. Spinnen. (*Arachnida*.)

Die Spinnen haben weisses Blut, athmen durch Lungsäcke oder durch Luftkanäle und besitzen acht Füsse. Flügel und Fühler sind nicht vorhanden. Der Körper besteht meist aus zwei Hauptabschnitten, indem Kopf und Brust zu einem Stücke verwachsen sind. Eine Verwandlung findet nicht statt.

Der vordere Hauptabschnitt (Kopf und Brust) des Körpers ist bei den einen mit dem Hinterleibe eng verbunden, also der Hinterleib sitzend (bei den Skorpionen und Milben), bei andern mit einem schmalen Stiele am Hinterleibe befestigt, letzterer also gestielt (bei den echten Spinnen). Die Mundtheile bestehen in der Regel aus zwei Oberkiefern, zwei Unterkiefern, zwei an diese angehefteten Tastern und einer Unterlippe. Das Herz beschränkt sich wie bei den Insekten auf ein Rückengefäss.

Man unterscheidet nach der Bildung des Körpers 3 Ordnungen: Skorpionen, echte Spinnen und Milben.

Zur Ordnung der Skorpione gehört: der Skorpion (*Scorpio europaeus*) (Taf. XXXII, Fig. 404, natürl. Gr.); zu den ächten Spinnen: die Tarantel (*Lycosa tarantula*) (Fig. 402, natürl. Gr.); zu den Milben: die Weber spinne oder die Habergeis (*Phalangium opilio*) (Fig. 403, natürl. Gr.), die Muschelmilbe (*Limnochares concharum*) (Fig. 405, stark vergrössert), die Käsemilbe (*Acarus siro*) (Fig. 410, sehr stark vergrössert) und die Igelzecke (*Ixodes Erinacei*) (Fig. 411, dreifach vergrössert).

VII. Klasse. Krustenthiere. (*Crustacea*.)

Die Krustenthiere sind weissblütig, athmen durch Kiemen oder Luftkanäle und besitzen zehn oder mehr verschiedenartig gebildete Beine. Flügel fehlen, dagegen sind zwei bis vier Fühler vorhanden. Der Körper hat eine kalkige, hornige oder lederartige Bedeckung und ist gewöhnlich in zwei Hauptabschnitte, Kopfbruststück und Bauch, abgetheilt.

Man kann sie in mehrere Ordnungen theilen. Hier mögen erwähnt werden: die Schalenkrebse, wozu: der Flusskrebs (*Astacus fluviatilis*) (Taf. XXXI, Fig. 389), die Languste (*Palinurus vulgaris*) (Fig. 398), die Garneele (*Palaemon serratus*) (Fig. 390), die Landkrabbe (*Gecarcinus ruricola*) (Fig. 391). — Von den Ringelkrebse: die Assel (*Oniscus asellus*) (Fig. 387) und der Tausendfuss (*Julus terrestris*) (Taf. XXXII, Fig. 412, natürl. Gr.).

VIII. Klasse. Würmer. (*Vermes*.)

Ihr Leib ist langgestreckt, rund oder flach, mehr oder minder geringelt, weich und trägt entweder gar keine Füsse, oder doch nur ungegliederte.

Das Blut ist bei einigen roth, bei andern weiss. Das Athmen geschieht durch Kiemen oder durch die Haut. Kopf und Sinnesorgane fehlen zuweilen. Man unterscheidet drei Ordnungen: Ringelwürmer, Rundwürmer und Plattwürmer.

Hierher gehören: der Regenwurm (*Lumbricus agricola*) (Taf. XXXII, Fig. 417), die Rüsselnaide (*Nais proboscidea*) (Fig. 416), der Röhrenwurm (*Serpula vermicularis*) (Fig. 401, natürl. Gr.), der Pier (*Arenicola piscatorum*) (Fig. 406), der Blutegel (*Haemopsis sanguisorba*) (Fig. 409), der Bandwurm (*Taenia lata*) (Fig. 413, 414, 415 u. 419), der Sägebandwurm (*Taenia serrata*) (Fig. 418), die Finne (*Cysticercus cellulosae*) (Fig. 407, natürl. Gr. u. 408), der dünnhalsige Blasenwurm (*Cysticercus tenuicollis*) (Fig. 420).

IX. Klasse. Weichthiere. (*Mollusca*.)

Die Weichthiere haben einen weichen, ungegliederten Leib, der von einem Mantel, d. h. von einem schleimigen Hautsack umschlossen ist, aus welchem sich bei den meisten ein Kalkgehäuse absondert. Entweder sind diese Thiere kopflos, oder sie besitzen einen deutlichen Kopf mit Sinnesorganen. Die Organe des Kreislaufes, der Verdauung und Athmung sind bei allen sehr ausgebildet (Taf. XXXI, Fig. 396).

Das Kalkgehäuse wird vom Thiere mit herumgetragen und besteht bald aus einem, bald aus zwei Stücken, wonach man Schneckenhäuser (Gehäuse) und Muscheln unterscheidet.

Das Gehäuse besteht aus mehreren Windungen, die entweder alle in einer Ebene liegen und eine scheibenförmige Schale bilden, oder schraubenförmig mehr oder minder emporsteigen und durch allmähliche Abnahme an Grösse eine gethürmte oder spindelförmige Gestalt verursachen. Man unterscheidet an dem gewundenen Schneckenhause (Taf. XXXI, Fig. 393): 1. den Wirbel oder die oberste Spitze; 2. die Basis mit der Mündung, d. i. der unterste breiteste Theil, der vom äussern Rande gebildet wird; 3. die Spindel, eine senkrechte Säule, um welche die Windungen herumgehen; 4. den Nabel oder das unten befindliche, mehr oder weniger tiefe Loch, welches entsteht, wenn die Windungen nicht ganz aneinanderschliessen.

An der Muschel (Taf. XXXI, Fig. 382 u. 396) unterscheidet man vorzugsweise: 1. den Unterrand, d. i. ein Theil, an dem die Schalen sich öffnen; 2. den Oberrand, der jenem entgegengesetzt ist; 3. das Schloss als die Stelle, an der die beiden Schalen zusammenhängen; 4. das Schlossband oder Ligament, ein knorpeliges Band hinter dem Schlosse, welches durch seine Zusammenziehung die Schalen öffnet.

Die Weichthiere zerfallen in: 1) Kopffüssler (oder Sepien); Beispiele: der Tintenfisch (*Sepia vulgaris*) (Tafel XXXI, Fig. 400). 2) Schnecken; hierher: die linierte Nabelschnecke (*Natica lineata*) (Fig. 393) und die Ackerschnecke (*Limax agrestis*) (Fig. 394). 3) Muschelthiere oder kopflose Weichthiere, dazu: die Venusmuschel (*Cytheria exoleta*) (Fig. 382), der Steinbohrer (*Petricola pholadiformis*) (Fig. 383), die Steindattel (*Lithodomus lithophagus*) (Fig. 384), die Seeperlenmuschel (*Meleagrina margaritifera*) (Fig. 385 u. 386), die Auster (*Ostrea edulis*) (Fig. 396), die Entenmuschel (*Ligula anatina*) (Fig. 397), die Schlamm muschel (*Panopaea australis*) (Fig. 399), der Pfahlwurm (*Teredo navalis*) (Fig. 395). 4) Mantelthiere; hierher die Warzenschnecke (*Cynthia papillosa*) (Fig. 392) und der Goldbotryll (*Botryllos genneus*) (Fig. 388).

X. Klasse. Strahlthiere. (*Radiata*.)

Die Strahlthiere zeichnen sich dadurch, dass ihre Leibestheile strahlenförmig um eine Axe gelagert sind, deren Endpunkte gewöhnlich durch den Mund und den After bezeichnet werden, dass sie aber nicht wie bei den vorigen Thieren, zu beiden Seiten einer senkrechten mittleren Ebene angebracht sind, aus. Der Körper ist übrigens verschieden gestaltet, kugelig, cylindrisch, platt, sternförmig.

Man theilt sie in Stachelhäuter und Darmlose. Die Stachelhäuter (*Echinodermata*) haben eine meist mit Stacheln besetzte Kalkschale oder zerstreute Kalkkörper in der Haut. Die Fünffzahl herrscht bei ihnen vor. Zu ihnen gehören: der gemeine Herzigel (*Spatangus purpureus*) (Taf. XXXIII, Fig. 424) und der Sonnenstern (*Asterias papposa*) (Fig. 425).

Die Darmlosen (*Cölenterata*) haben keinen gesonderten Darm, sondern höchstens einen hinten in die verdauende Leibeshöhle geöffneten Magenschlauch. In ihren Organen herrschen Multiplicationen von 2 oder 3 vor. Zu ihnen gehören die Polypen (*Polypi*) mit weichem strahlenförmigen Körper, in dem ein Magenschlauch aufgehängt ist und einfachem oder mehrfachem Kranze von Fangarmen um den Mund. Sie leben einsam oder gesellig und sondern meist an der Oberfläche oder im Innern eine Kalk- oder Hornmasse ab, wodurch die Korallenstämme entstehen. Beispiele hievon sind: der Steinpolyp (*Madrepora digitata*) (Fig. 421) und die Edelkoralie (*Isis nobilis*) (Fig. 422).

Ferner gehören zu ihnen die Quallen (*Medusae*), weiche gallertartige Thiere, die einem Schirmschwamme nicht unähnlich sehen, frei im Meere schwimmen und deren Mund unter dem bewegenden Schirme zwischen Fangarmen angebracht ist. Beispiel: die Kornblumenqualle (*Cyanea chrysaora*) (Fig. 423).

XI. Klasse. Aufgussthier. (*Infusoria*.)

Die Infusions- oder Aufgussthier sind durchaus sehr kleine, meist nur bei starker Vergrößerung sichtbare Thiere, die in allen Zonen in solchen Flüssigkeiten leben, in denen organische Stoffe faulen. Früher glaubte man, dass die Räderthierchen (s. Abbildung Fig. 435) auch zu den Infusorien gehören. Prof. Ehrenberg in Berlin fand aber, dass sie höher organisirt sind, weshalb man sie nicht mehr bei den Infusorien aufzählt, sondern sie eher noch den Würmern anreicht.

II. Geognosie und Petrefactenkunde.

Die Geognosie (d. h. Erderkenntniss) oder Gebirgskunde bildet gewissermassen einen Theil der Mineralogie; während aber diese keine Rücksicht darauf nimmt, welchen Antheil die Mineralien an der Bildung unserer Erde haben, handelt jene von den Felsarten, d. h. von jenen Mineralien,

welche in grossen Massen vorkommen, und von deren räumlicher Anordnung im Bau der Erdrinde. Die Geognosie zeigt daher, nach welchen Regeln und Gesetzen sowol die einfachen als zusammengesetzten Steine in der Erdrinde vertheilt sind.

Von den Fels- oder Gebirgsarten ist unter andern Merkmalen besonders die **Schichtung** derselben ins Auge zu fassen. Man versteht unter dieser Bezeichnung die Absonderung der Gesteine in Platten oder Schichten, welche unter sich ziemlich parallel liegen, oft meilenweit ausgedehnt, dabei mehr oder weniger dick sind und die (wie sich leicht erkennen lässt) nach und nach übereinander gebildet worden sind. Eine Schichtung findet sich nur bei den aus dem Wasser allmählich abgesetzten oder niedergeschlagenen Gesteinsmassen. Aus derselben schliesst man auf das relative Alter der einzelnen Schichten, denn es ist leicht begreiflich, dass immer die tiefer gelegene Schicht älter sein muss als die über derselben liegende.

Bezeichnungen an den Schichten. Man nennt die Schichten saiger oder senkrecht (Taf. XXXVIII, Fig. 487), wol auch „auf dem Kopf“, ferner geneigt, und sölilig oder horizontal. Die an einer Schichtenreihe zu oberst angrenzende Gebirgsmasse wird das Hangende oder Dach (Fig. 485), die zu unterst an sie grenzende das Liegende oder die Sohle genannt. Wenn eine Gebirgsschicht an der Oberfläche eines Gebirgs hervortritt, dann sagt man „sie geht zu Tage aus“ (Fig. 487 *a a*). Die Erstreckung einer Gebirgsschicht in die Länge nach einer Himmelsgegend heisst ihr Streichen; dieses wird bestimmt durch eine auf der Seitenfläche der Schicht gezogene oder gedachte Horizontallinie. Die Neigung der Schicht gegen den Horizont mit Angabe der Himmelsgegend, nach welcher die Neigung stattfindet, nennt man das Fallen derselben; dieses wird bestimmt durch eine Linie, welche die Streichungslinie rechtwinkelig schneidet. Die Grösse des Durchmessers einer Schicht von einer Schichtungsspalte zur andern heisst ihre Stärke oder Mächtigkeit. Zeigt ein und dasselbe Schichtensystem die drei Lagen von horizontal, geneigt und senkrecht abwechselnd in der Art, dass sie durch Biegungen ineinander übergehen, dann entstehen Mulden und Sättel (Fig. 486). Gänge nennt man in den Gesteinsmassen die meist geraden Klüfte, welche von einer andern als der umgebenden Gesteinsart ausgefüllt sind (Fig. 484 *d*). Bei Entstehung der Gänge müssen oft Bewegungen des Nebengesteins erfolgt sein, die sich jetzt als Verwerfungen oder Verrückungen in ihren Resultaten wahrnehmen lassen (Fig. 484). Mineralgänge (Taf. XXXVII, Fig. 482 *M*) sind mit nichtmetallischen Mineralien ausgefüllt; Erzgänge oder Metalladern enthalten Erze.

Figur 483 auf Taf. XXXVIII zeigt ein Sand- und Kieslager *ss*, welches mit Wasser erfüllt ist und auch beständigen Wasserzufluss von höhern Punkten her erhält. Da nun über und unter dem Kiese sich Thonlager *tt* befinden, durch welche das Wasser nicht zu entweichen vermag, so kann demselben ein Ausweg dadurch verschafft werden, dass man die obere Thonschicht mit einem Erdbohrer durchbohrt. Das Wasser steigt dann mit grosser Kraft empor und bildet einen artesischen Brunnen.

Gewisse Gesteine enthalten mehr oder minder häufige Ueberreste von Pflanzen und Thieren, welche man **Petrefacten** oder **Versteinerungen**, wol auch fossile Organismen nennt. Diese sind entweder wirklich in Stein umgewandelte organische Körper, oder nur von Gestein umschlossene organische Theile, oder endlich nur Abdrücke von denselben. Die Lehre von den Versteinerungen heisst Petrefactenkunde.

Die Zahl der Petrefacten (nach Arten, Gattungen und Familien) nimmt von den ältesten Gebirgsformationen bis auf die neuern immer zu. Je ent-

fernter zwei Formationen in Hinsicht auf Entstehung voneinander sind, desto unähnlicher sind auch ihre Versteinerungen und umgekehrt, denn die neuern organischen Körper weichen von den ältern immer mehr ab, je weiter beide Arten in der Zeit ihrer Entstehung voneinander entfernt sind. Jene Petrefacten, welche nur auf gewisse Formationen beschränkt sind und diese weder auf- noch abwärts überschreiten, sodass sie beim Erkennen und Bestimmen der Formationen leiten, nennt man Leitmuscheln.

Geognostisches System. Bei der Eintheilung der Felsarten nimmt man auf ihre Entstehung oder auf ihre Bildung Rücksicht.

a. Entstehung. Einige Gebirgsarten haben sich selbständig durch Krystallisation gebildet; bei andern war das Wasser, wieder bei andern das Feuer thätig. Felsarten, welche sich wesentlich unter Mitwirkung des Wassers durch Niederschlagung aus diesem bildeten, nennt man neptunische; diejenigen dagegen, welche aus dem flüssigen oder dampfförmigen Zustande erstarrten, heissen vulkanische oder eruptive Gesteine.

b. Bildung. Hiernach unterscheidet man: 1. Normale oder geschichtete Gesteine, welche geschichtet sind, in einer bestimmten Reihenfolge übereinanderliegen und Petrefacten enthalten. Sie sind aus dem Wasser entstanden. 2. Abnorme oder ungeschichtete Gesteine, welche meist nicht geschichtet sind, weniger Regelmässigkeit in ihrer gegenseitigen Lagerung zeigen und keine Petrefacten enthalten. Sie durchbrechen häufig die geschichteten Gesteine, dienen denselben aber auch meist als Grundlage. Man theilt sie wieder in Urfelsarten (Urgebirge) und vulkanische Gesteine. Die Urfelsarten sind durch Krystallisation aus dem dickflüssigen amorphen Zustand gebildet worden; die vulkanischen Gesteine sind durch den Feuerfluss entstanden.

Auf Tafel XXXVII, Fig. 482 ist ein idealer Durchschnitt eines Theils unserer Erdrinde ersichtlich. Die Abbildung zeigt, wie die verschiedenen Gesteinsarten ineinandergreifen und sich übereinanderlagern. Die Gebilde von I—VIII einschliessig sind geschichtete Gesteine, mit IX beginnen die ungeschichteten.

Uebersicht der geognostischen Eintheilung.

	Gebirgsklassen.	Gruppen.	Formationen und Glieder.	
Normale oder geschichtete Gesteine (mit Petrefacten).	I. Aufgeschwemmtes Land	1. Alluvialgruppe	jüngstes Schwemmland.	
	II. Tertiärgebirge	2. Diluvialgruppe	älteres Schwemmland.	
		3. Molassengruppe	obere tertiäre Bildung (Pliocene).	
			mittlere tertiäre Bildung (Miocene).	
	III. Flötzgebirge	4. Kreidegruppe	untere tertiäre Bildung (Eocene).	
			obere Kreide {	weisse Kreide.
				Plänerkalk.
				Quadersandstein.
		5. Jura- o. Oolithgruppe	mittlere Kreide oder Gault.	
			untere Kreide oder Neokomien.	
Wälderthon.				
weisser Jura (Portlandkalk).				
6. Trias- od. Keupergruppe (Salzgebirge)	brauner Jura (Dogger).			
	schwarzer Jura (Lias).			
	Keuper.			
	Muschelkalk.			
	bunter Sandstein.			

Normale oder geschichtete Gesteine (mit Petrefacten).	IV. Uebergangsgebirge	7. Zechsteingruppe	{ Zechstein. Kupferschiefer (Permische System.)
		8. Steinkohlengruppe	{ Rothliegendes. Steinkohlenformation. Bergkalk (Kohlenkalk).
		9. Grauwackengr. o. Uebergangsgebirge	{ devonische. silurische.
Abnorme oder ungeschichtete Gesteine (ohne Petrefacten).	V. Urgebirge (krystallinische)	10. schieferige Urgebirge	{ Thonschiefer. Glimmerschiefer. Gneis.
		11. massige Urgebirge	{ Granit. Diorit (Grünstein). Porphyry u. s. w.
	VI. Vulkanische Gebirge	12. Trappgesteine	{ Basalt, Dolerit u. s. w.
		13. Trachytgesteine	{ Trachyt, Phonolith, Lava u. s. w.

Um einen Ueberblick zu geben, führen wir im Nachstehenden die wichtigsten Petrefacten in ihrer Reihenfolge vor Augen, wie sie in den normalen Gesteinen enthalten sind. Die Gebirgsformationen sind hierbei in ihrer Lagerung von unten nach oben geordnet.

I. Uebergangsgebirge.

1. Im silurischen System: *Pentamerus Knighti* (Taf. XXXIII, Fig. 426), die Graptolithen (*Graptolithus geminus*) (Fig. 427), *Phragmoceras ventricosum* (Fig. 428), *Calymene Blumenbachi* (Fig. 429), *Sao hirsuta* (Fig. 430).

2. Im devonischen System: *Spirifer speciosus* (Fig. 431), *Goniatites Höninghausi* (Fig. 433), *Cypridina serrato-striata* (Fig. 434), *Pterichthys cornutus* (Taf. XXXIV, Fig. 440).

3. In der Steinkohlengruppe: *Posidonomia Becheri* (Taf. XXXIII, Fig. 432), Stamm von *Lepidodendron* (Taf. XXXIV, Fig. 436), Stamm von *Sigillaria* (Fig. 437), *Sphenophyllum annulatum* (Fig. 438), *Annullaria fertilis* (Fig. 439), *Neuropteris ovata* (Fig. 446).

4. Im permischen System: *Platysomus gibbosus* (Fig. 441), *Productus aculeatus* (Fig. 447).

II. Flötzgebirge.

1. In der Trias- oder Keupergruppe: *Lima striata* (Fig. 442), *Encrinurus liliiformis* (Fig. 443), *Terebratula vulgaris* (Fig. 445), *Halobia Lommelii* (Fig. 449), *Ceratites nodosus* (Fig. 451).

2. Aus der Jura- oder Oolithgruppe:

a. Im schwarzen Jura (Lias): der *Ichthyosaurus* (Taf. XXXIV, Fig. 450), *Ammonites Humphresianus* (Fig. 448), *Gryphaea arcuata* (Fig. 444), *Pentacrinus fasciculosus* (Taf. XXXV, Fig. 460), *Ammonites Bucklandi* (Fig. 454), *Plesiosaurus dolichodeirus* (Fig. 458).

b. Im weissen Jura (Portlandkalk): *Hemicidaris crenularis* (Fig. 453), *Exogyra virgula* (Fig. 455), *Ostrea Marshii* (Fig. 456), *Astarte elegans* (Fig. 452), *Eryon arciformis* (Fig. 459), *Pterodactylus crassirostris* (Fig. 464), *Thylacotherium Prevosti* (Fig. 463).

3. In der Kreidegruppe: *Ammonites varians* (Taf. XXXV, Fig. 461), *Belemnitella mucronata* (Fig. 457), *Spondylus spinosus* (Fig. 462), *Cardium Hillanum* (Taf. XXXVI, Fig. 476), *Ancyloceras Matheronianus* (Fig. 465), *Galerites albo-galerus* (Fig. 466), *Hippurites organisans* (Fig. 468), *Turri-*

lites catenatus (Fig. 472), *Plicatula placunea* (Fig. 469), *Textularia acicularia et striata* (Fig. 467).

III. Tertiärgebirge.

1. Aus der Molassengruppe:

a. Untere tertiäre Bildung (*Eocene*): Nummulitenkalk (Fig. 475), *Lamna Hopei* (ein Zahn des Thieres, Fig. 470), *Cerithium hexagonum* (Taf. XXXVII, Fig. 478).

b. Mittlere tertiäre Bildung (*Miocene*): *Dinotherium giganteum* (Taf. XXXVI, Fig. 471).

c. Obere tertiäre Bildung (*Pliocene*): *Mylodon robustus* (Fig. 474) und *Andrias Scheuchzeri* (Fig. 473).

2. Aus der Diluvialgruppe: der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) (Taf. XXXVII, Fig. 480), das Rhinoceros (*Rhinoceros tichorhinus*) (Fig. 481), der Grosshirsch (*Megaceros hibernicus*) (Fig. 479) und der Mammuth (*Elephas primigenius*) (Fig. 477).

III. Mineralogie.

Die Mineralien kommen entweder krystallisirt oder amorph vor. Unter Krystall versteht man jeden Mineralkörper, der von einer bestimmten Anzahl gesetzmässig zueinandergeneigter Flächen begrenzt ist, und dessen innerer Bau mit der äussern regelmässigen Begrenzung übereinstimmt. Die Krystalle sind in der Mineralogie von derselben Wichtigkeit wie die Gestalten der Thiere und Pflanzen in der Zoologie und Botanik.

Amorph oder gestaltlos nennt man ein Mineral, wenn es weder im Innern noch im Aeussern einen regelmässigen Bau zeigt und sohin den Gegensatz zu einem Krystall bildet.

Bei der Bestimmung der Krystalle kommen in Betracht: Flächen, Kanten, Ecken und Achsen.

1. Die **Flächen** sind jene Ebenen, welche einen Krystall umschliessen. Ihre Gestalt wird nach den sie begrenzenden Seiten bestimmt, und man unterscheidet hiernach dreiseitige, vierseitige, fünfseitige und sechsseitige Flächen.

Von den dreiseitigen Flächen sind bemerkenswerth: das gleichseitige Dreieck (Taf. XXXIX, Fig. 500), das gleichschenkelige Dreieck (Fig. 501), das ungleichseitige Dreieck (Fig. 502).

Von den vierseitigen Flächen: das Quadrat (Fig. 503), das Rechteck (Fig. 504), der Rhombus (Fig. 505), das Rhomboid (Fig. 506), das Trapezoid (Fig. 507).

Eine fünfseitige Fläche heisst Pentagon oder Fünfeck (Fig. 508), eine sechsseitige Fläche nennt man Hexagon oder Sechseck (Fig. 509).

2. Die **Kanten** sind jene Linien, welche durch das Zusammentreffen zweier zueinandergeneigten Flächen gebildet werden.

3. Die **Ecken** sind jene Punkte, in welchen drei oder mehrere Flächen oder Kanten zusammentreffen. Man nennt sie nach der Winkelgrösse (wie auch die Kanten) recht-, stumpf- und spitzwinkelig.

4. Die **Achsen** sind gerade Linien, welche man sich durch den Mittelpunkt der Krystalle gezogen und in zwei gegenüberliegenden Flächen, Kanten und Ecken endend denkt. Zur Bestimmung einer Krystallform kommen drei

oder vier Achsen in Betracht; diejenige von denselben, welche senkrecht gedacht wird, heisst Hauptachse, die übrigen heissen Nebenachsen. Bei denjenigen Krystallen, in welchen sich drei gleichartige Achsen rechtwinkelig schneiden, kann jede von diesen Hauptachse sein; bei jenen aber, wo der gleichen nicht vorkommen, wird als Hauptachse jede Achse genommen, welche die einzige ihrer Art in der Gestalt ist.

Flächen, Kanten, Ecken und Achsen sind an einem Krystalle entweder gleichartig oder ungleichartig. Im erstern Falle müssen sie sich, unter denselben Verhältnissen betrachtet, gleich verhalten, sohin die Flächen dieselbe Form und Lagen, die Kanten dieselbe Länge, dieselben Bildungsflächen und Winkel, die Ecken gleichfalls dieselben Bildungsflächen, Kanten, Winkel u. s. w. haben. Die Achsen sind gleichartig, wenn sie sich in gleichartigen Krystalltheilen endigen und sohin auch gleiche Länge haben.

Veränderung der Krystallgestalten. Wenn ein Krystall nur so viele Flächen hat, als zur Begrenzung einer bestimmten Gestalt erforderlich sind, dann heisst er einfach; zeigt aber ein Krystall ausser diesen Flächen auch noch andere, dann entsteht eine Combination. Die Verschiedenheit der Flächen zeigt die verschiedenen Formen an, welche in der Combination vereinigt sind. (Beispiele: Taf. XXXIX, Fig. 514, 515, 516, 517.) Die Entwicklung der Combinationen, d. h. die Erkennung der vereinigten Formen, bringt man dann zu Stande, wenn man die je gleichartigen Flächen sich so vergrössert denkt, dass sie zum Durchschnitt kommen, während dadurch die übrigen verdrängt werden. Die Figuren 514, 515 und 516 zeigen eine Combination von Würfel und Octaëder, wobei die Octaëderflächen zuletzt grösser erscheinen als die des Würfels. Die Entstehung der Combinationen dagegen beschreibt man so, als ob bei der ursprünglich einfachen Gestalt sich erst die neuen Flächen gebildet hätten, und bedient sich, um die Veränderungen zu erklären, der Ausdrücke: Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung.

a. Abstumpfung heisst die Veränderung, wenn an die Stelle einer Kante oder Ecke eine Fläche gekommen ist; b. Zuschärfung nennt man die Veränderung, wenn an die Stelle einer Kante oder Ecke zwei Flächen kommen; c. Zuspitzung heisst die Veränderung, wenn an einer Ecke drei oder auch mehrere Flächen entstehen.

Krystallsysteme. Da die Krystalle überaus verschieden sind, so hat man sie auf geeignete Weise zu bestimmen und nach ihrer Wesenheit in scharf geschiedene Abtheilungen zu bringen, welche man Krystallsysteme nennt. Ein Krystallsystem bezeichnet man als den Inbegriff von Gestalten, welche nach dem Gesetze der Symmetrie sich combiniren und ineinander übergehen können. Jene Hauptgestalt, von welcher die übrigen bei der Beschreibung gesetzmässig abgeleitet werden, heisst die Stammform. Krystalle verschiedener Systeme lassen sich nach dem Gesetze der Symmetrie nicht voneinander ableiten und miteinander combiniren.

Gegenwärtig sind folgende sechs Krystallsysteme bekannt: das tesserale, das quadratische, das hexagonale, das rhombische, das klinorhombische und das klinorhomboidische System.

I. Das **tesserale System** (Würfelsystem, reguläres oder gleichachsiges System). Die Krystalle dieses Systems haben drei rechtwinkelig aufeinanderstehende, gleichartige Achsen, von denen jede als Hauptachse gelten kann. Der Würfel gilt als Stammform.

Die wichtigsten Gestalten dieses Systems sind: 1. der Würfel oder das Hexaëder (Sechsfächner, Fig. 510); 2. das Octaëder (Achtflächner, Fig.

511); 3. das Rhombendodecaëder (Granatoëder oder Rautenzwölfflächner, Fig. 512); 4. das Tetraëder (Vierflächner, Fig. 513); 5. das Trapezoëder (Fig. 518); 6. das Hexakisoctaëder (Fig. 519).

Der Würfel geht über durch gerade Abstumpfung seiner acht Ecken in das Octaëder und umgekehrt dieses durch Abstumpfung seiner sechs Ecken in den Würfel (Fig. 514, 515 u. 516). Ferner geht der Würfel über durch Abstumpfung seiner 12 Kanten in das Rhombendodecaëder (Fig. 512) und umgekehrt dieses durch Abstumpfung seiner sechs vierkantigen Ecken in den Würfel. Das Rhombendodecaëder entsteht auch aus dem Octaëder, wenn die 12 Kanten von diesem gerade abgestumpft werden, und aus dem Rhombendodecaëder geht wieder das Octaëder hervor, wenn die acht dreikantigen Ecken von jenem abgestumpft werden u. s. w.

Andere Gestalten dieses Systems sind noch: das Pentagondodecaëder, welches von 12 Pentagonen begrenzt wird; der Pyramidenwürfel, von 24 gleichen, gleichschenkeligen Dreiecken umschlossen u. a.

II. Das **quadratische System** (zwei- und einachsiges oder tetragonales System). Die hierhergehörigen Krystalle sind charakterisirt durch ein rechtwinkeliges Achsenkreuz, an welchem zwei Achsen gleich lang sind, die dritte aber bald länger, bald kürzer ist. Als Hauptform betrachtet man die Quadratpyramide, welche sowol stumpf, mit kurzer Hauptachse (Fig. 520), als auch spitz, mit langer Hauptachse (Fig. 521) vorkommt.

Das quadratische Prisma (gerade quadratische Säule), dessen quadratische Endflächen basische Flächen (Fig. 522) genannt werden.

Die quadratischen Pyramiden können unter sich (Fig. 523) sowie mit den Prismen combiniren (Fig. 524).

III. Das **hexagonale System** (rhomboëdrisches oder drei- und einachsiges System). Die Krystalle dieses Systems haben ein Achsenkreuz, an welchem drei gleichartige (Neben-) Achsen, die in einer Ebene liegen und sich unter Winkeln von 60° schneiden, von einer vierten verschiedenen Hauptachse rechtwinkelig geschnitten werden. Die Hauptgestalten sind:

1. Die Hexagonalpyramide (Bipyramidal-dodecaëder, Fig. 525), die von 12 gleichen, gleichschenkeligen Dreiecken eingeschlossen sind, und deren sechs Randkanten in einer Ebene liegen.

2. Das hexagonale Prisma (regelmässige sechsseitige Säule, Fig. 526) mit den basischen Flächen, die in Hexagonen bestehen.

3. Die Rhomboëder (Fig. 527 u. 528), welche sowol stumpf als spitz vorkommen.

4. Das Skalenoëder (Taf. XXXVIII, Fig. 493), das von 12 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt und durch die im Zickzack liegenden Randkanten charakterisirt ist.

Combinationen aus diesem Systeme sind z. B. die vom hexagonalen Prisma und der Pyramide (Fig. 494), und die von drei verschiedenen Rhomboëdern (Fig. 495).

IV. Das **rhombische System** (ein- und einachsiges System). Den Krystallen dieses Systems liegt ein rechtwinkeliges Achsenkreuz zum Grunde, an dem drei verschiedene Achsen liegen, von denen jede als Hauptachse gewählt werden kann. Die Hauptformen dieses Systems sind:

1. Die Rhombenpyramide (das rhombische Octaëder, Fig. 499), an deren Basis die Diagonalen in Betracht kommen, von denen die lange als Makrodiagonale, die kurze als Brachydiagonale bezeichnet wird.

2. Das rhombische Prisma (gerade rhombische Säule, Fig. 497), deren Endflächen basische Flächen heissen. Stellt man das rhombische

Prisma (oder auch die Rhombenpyramide) so, dass entweder die Makro- oder die Brachydiagonale senkrecht zu stehen kommt, dann bildet der Krystall ein horizontales Prisma oder ein Doma (Dach), welches man je nach der Diagonale ein makro- oder ein brachydiagonales Doma nennt.

3. Das **rectanguläre Prisma** (gerade rectanguläre Säule, Fig. 498), das von sechs Rechtecken eingeschlossen ist.

4. Die **rectanguläre Pyramide** (rectanguläres oder oblonges Octaëder, Fig. 496). Diese pyramidenförmige Gestalt wird gebildet, wenn die Flächen von zwei Domen so zusammentreffen, dass sie in zwei gegenüberstehenden vierkantigen Ecken zusammenstossen. Die Basis dieser Doppelpyramide ist ein Rechteck.

Figur 488 zeigt eine Combination aus diesem System; sie besteht aus einem rhombischen Prisma mit zwei Domen.

V. Das **klinorhombische System** (zwei- und eingliedriges System). Den Gestalten dieses Systems liegen drei ungleichartige Achsen zum Grunde, wovon sich zwei schiefwinkelig schneiden, während die dritte mit diesen rechte Winkel macht. Als Grundform wird hier nur eine Gestalt angenommen, nämlich das klinorhombische Prisma oder das Hendyoëder (schiefe rhombische Säule, Fig. 490). Es besteht aus zwei gleichen schief liegenden Rhomben als Endflächen und aus vier gleichen Rhomboiden als Seitenflächen. Als Hauptachse gilt hier jene, welche in den zwei Rhomben endigt. Bei diesen Krystallen kommt eine schief liegende oder Klinodiagonale und eine horizontalliegende oder Orthodiagonale in Betracht. Die Endflächen werden auch Hemidomen (Halbdächer) genannt; kommen zwei solche, zu einander schief geneigte Endflächen vor, so nennt man sie Klinodomen (geneigte Dächer).

Figur 489 zeigt ein klinorhombisches Prisma mit einem Klinodoma und mit den beiden klinodiagonalen Flächen; letztere so benannt, weil sie an den Enden der Orthodiagonale liegen.

VI. Das **klinorhomboidische System** (ein- und eingliedriges System) hat drei ungleichartige Achsen, die sich sämtlich schiefwinkelig schneiden. Die Wahl der Hauptachse ist willkürlich. Flächen, Kanten und Ecken dieser Gestalten sind nur paarweise gleichartig und parallel, daher bestehen alle hierhergehörigen Formen nur aus einzelnen Flächenpaaren. Die einfachsten Gestalten sind die klinorhomboidischen Prismen oder Henoëder (schiefe rhomboidische Säule, Fig. 491), welche aus einem einseitigen Prisma mit dem Endflächenpaare bestehen; sämtliche Flächen sind Rhomboide.

Manchmal sind zwei, drei oder vier krystallographisch gleichartige Krystalle auf eine bestimmte Art miteinander verwachsen; diese werden dann Zwillingsskrystalle (Fig. 492), Drillinge, Vierlinge genannt. Derlei Verwachsungen kommen in den verschiedenen Systemen vor.

IV. Botanik.

Die Organe der Pflanze sind für zweierlei Lebensverrichtungen bestimmt, nämlich zur Ernährung und Erhaltung ihrer selbst und zur Vermeh-

rung. Sie entwickeln sich nach und nach an und mit der Pflanze, und zwar in drei Perioden, die man das Grünen, das Blühen und das Reifen nennen kann.

In der Zeit des Grünen kommen die Ernährungsorgane (Wurzel, Stamm und Blätter) zum Vorschein; während des Blühens bilden sich die Vermehrungs- oder Fortpflanzungsorgane (Blüten) und während des Reifens werden letztere noch weiter umgewandelt (Frucht, Früchte).

Die Grundlage für den Bau aller dieser Pflanzenorgane bilden kleine, nur durch das Mikroskop deutlich erkennbare Bläschen oder Schläuche, die man Zellen (Pflanzenzellen) nennt. Diese sind von sehr verschiedener Form und von einer zarten, seltener dicken, meist durchsichtigen und farblosen Haut umschlossen (der Zellenmembran, Zellenwand), durch welche Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase hindurchgehen können. Die Zellen sind die Elementarorgane der Pflanzen, d. h. diejenigen kleinsten Organe, aus welchen jeder Pflanzentheil (z. B. ein Blatt, eine Wurzel, ein Stamm) zusammengesetzt ist, weshalb man auch diese einzelnen, verschiedenen Zwecken dienenden Pflanzentheile im Gegensatz zu den Elementarorganen die zusammengesetzten Organe der Pflanze nennt. Die Zellen vermögen aus ihren Umgebungen (diejenigen der Wurzeln aus dem Boden, diejenigen der Blätter aus der Luft, die im Innern der Pflanzentheile befindlichen aus ihren Nachbarzellen) flüssige, dampf- und gasförmige Nahrung aufzunehmen und aus derselben theils sich selbst zu ernähren, theils neue, für die Ernährung der ganzen Pflanze oder einzelner ihrer Theile bestimmte Stoffe (z. B. Stärkemehl) zu bilden und unter gewissen Verhältnissen zugleich neue Zellen zu erzeugen. Der Inhalt der Zellen ist theils von flüssiger, theils von fester Beschaffenheit. Fig. 529 auf Taf. XL zeigt eine rundlich-vielflächige, abgeplattete Zelle mit ihrem Inhalt, stark vergrössert. Die runden, dunkel schraffirten Körner sind sogenanntes Chlorophyll (Pflanzengrün), derjenige Stoff, welcher den Pflanzen die grüne Farbe verleiht; der ungefähr in der Mitte befindliche, linsenförmige helle Körper ist der Zellkern, welcher in allen jüngern Zellen sich findet und bei der Bildung neuer Zellen (Tochterzellen) im Innern der alten (der Mutterzelle) eine wichtige Rolle spielt. Er ist umgeben von einer wolkenartigen Masse stickstoffhaltiger Substanz, welche die Grundlage der sich bildenden Zelle darstellt und Protoplasma (Urbildungsstoff) genannt wird. Der übrige Raum der Zelle ist mit einer wasserhellen und in der Hauptsache auch aus Wasser bestehenden Flüssigkeit angefüllt, dem Zellsafte. In letzterem schwimmen in vollkommen ausgebildeten Zellen oft verschiedene feste Körper, welche nach dem Verschwinden des Zellsaftes (z. B. in Zellen reifer, trockener Samen) wol auch den ganzen Hohlraum der Zelle anfüllen, als da sind Krystalle verschiedener Salze (Fig. 530 nadelförmige Krystalle, sogenannte Raphiden und Krystalldrusen vom oxalsaurem Kalk), Stärkemehlkörner (Fig. 531 u. 532) und Klebermehl (Fig. 532, die kleinkörnige Masse). Das Stärkemehl, vorzüglich in den Zellen der Rinde, des Markes, der Knollenzwiebeln, knolliger oder fleischiger Wurzeln, der Früchte und Samen enthalten, tritt unter sehr verschiedenen Formen auf, welche meist für jede Pflanze charakteristisch sind. Man unterscheidet einfache Körner (Fig. 531 a bis e) und zusammengesetzte (f). Das Klebermehl, vorzüglich in den Zellen der Samen enthalten und dort häufig mit Stärkemehl zusammen auftretend (z. B. in den Bohnen, Fig. 532), unterscheidet sich vom Stärkemehl, ausser der viel geringern Grösse seiner Körnchen, durch den Gehalt an Stickstoff, Schwefel und Phosphor, welcher dem Stärkemehl abgeht. Beide Stoffe sind sowol für die Pflanze als für den Menschen oder das Thier, dem sie

zur Nahrung dient, von grösster Wichtigkeit. In der Pflanze werden sie abgelagert, um später als unmittelbare Nahrung verwendet zu werden (Reservestoffe), z. B. im Samen, damit dem daraus bei der Keimung hervorgehenden Pflänzchen es nicht an Nahrung gebreche, in Stamm und Wurzel des Baumes, damit im nächsten Frühling Nahrung für die austreibenden Knospen vorhanden sei; für Menschen und Thiere sind sie von grösstem Werth, weil sie fast ausschliesslich die nährenden Substanzen aller Pflanzenkost bilden.

Vereinigen sich viele Zellen über-, unter- und nebeneinander zu einer zusammenhängenden Masse, welche auf dem Durchschnitt einem aus Maschen bestehenden Gewebe ähnlich ist, so nennt man diese Verbindung Zellgewebe (Taf. XL, Fig. 534). Je nach der Gestalt der Zellen erhält dasselbe verschiedene Namen, z. B. polyëdrisches, regelmässiges Zellgewebe (Fig. 534, 535, c), kugeliges Zellgewebe (Fig. 535, a), gestrecktes Zellgewebe (Fig. 535, b). Solches Zellgewebe nennt man auch aufzelliges (Parenchym), weil in demselben die einzelnen Zellen mit ihren abgeplatteten oder abgerundeten Grundflächen mehr oder weniger aufeinanderstehen. Zwischenzelliges Gewebe (Prosenchym) nennt man dagegen ein Gewebe, dessen Zellen sich mit zugespitzten oder schief abgestutzten Endflächen gewissermassen ineinander einkleien (Fig. 541, b c), wie solches namentlich im Gewebe des Holzes vorkommt.

Wenn sich abgeplattete Zellen reihenweise verbinden, sodass die sich berührenden Grundflächen der einzelnen (übereinanderstehenden) Zellen als Scheidewände eines röhrenförmigen Kanals erscheinen und diese Scheidewände ganz oder theilweise aufgelöst (resorbirt) werden, so entstehen sogenannte Gefässe, welche entweder gegliedert (bei ganz oder theilweise erhaltenen Scheidewänden, Taf. XL, Fig. 536, a b) oder ungegliedert sind (bei vollkommen aufgelösten und verschwundenen Scheidewänden (Fig. 536, c d e). Nach der Gestalt der Zellen und der Structur der Zellwände (des Gefässschlauches) unterscheidet man Spiralgefässe (Fig. 536, e), netzförmige Gefässe (Fig. 536, c), Treppengefässe (Fig. 536, d), getüpfelte oder punktirte Gefässe (Fig. 536, a b), rosenkranzförmige Gefässe (Fig. 536, b). Dergleichen Gefässe finden sich niemals einzeln in der Pflanze, sondern immer bündelweise zu mehreren vereinigt, sogenannte Gefässbündel bildend. Auch bestehen die Gefässbündel nicht immer blos aus Gefässen, sondern oft auch noch aus gewöhnlichen, doch eigens construirten Zellen, nämlich Holz- und Bastzellen. Taf. XL, Fig. 533 zeigt auf einem Längsdurchschnitte des Balsaminestengels ein der Länge nach durchschnittenen, aus verschiedenen Gefäss- und Zellenformen zusammengesetztes Gefässbündel in etwa 130facher Vergrösserung. Pflanzen mit Gefässbündeln werden Gefässpflanzen, Pflanzen ohne Gefässbündel (und folglich auch ohne Gefässe) Zellenpflanzen genannt. In allen Gefässpflanzen bilden die Gefässbündel ein zusammenhängendes System, welches den Pflanzenkörper von den Wurzelnenden an bis in die Blätter, Blüten und Früchte durchzieht und in welchen sich der von den Wurzeln aufgenommene Saft bewegt. In den Wurzeln, im Stamm und in den Aesten liegen die Gefässbündel mehr oder weniger dicht aneinandergedrängt, während sie sich in den Blättern ausbreiten, vielfach verzweigen oder ein mehr oder weniger enges Netzwerk dünner Zweige bilden, das bei dünnen Blättern, wenn man dieselben gegen das Licht hält, dem blossen Auge als ein Netzwerk heller, zarter Linien erscheint. Das Holz der Laubbäume besteht aus in einen Kreis gestellten Gefässbündeln, welche durch strahlenförmig vom Mark nach der Rinde gehende Schichten von Parenchymzellen (Markstrahlen) stellenweise voneinander getrennt sind (Taf. XL, Fig. 539), dasjenige der Nadelhölzer dagegen

aus lauter Prosenchymzellen (eigentlichen Holzzellen), deren einander zu-gekehrte Wandungen eine Reihe grosser, doppelkreisiger Tüpfel zeigen (Fig. 541, c rechts). Zwischen den Zellen befinden sich an den Stellen der Tüpfel linsenförmige Hohlräume (Tüpfelräume, Fig. 541, c links). Der Holzkörper der Laub- wie Nadelbäume zeigt sich auf dem Querschnitt des Stammes aus concentrischen Ringen (Jahrringen) zusammengesetzt (Fig. 539), welche durch kleine Markstrahlen durchbrochen werden. Ausserhalb des Holzkörpers, welchem bei den einjährigen Stengeln der Kräuter der meist nicht verholzende Gefässbündelkreis entspricht, liegt die Rinde, getrennt von jenem durch einen engen Cylinder zartwandiger, saftvoller Zellen, aus welchem alljährlich neue Holz- und Rindenzellen hervorgehen und auf denen somit die Bildung des jährlichen Zuwachses an Holz oder des Jahrringes beruht. Vor diesem engen Cylinder (dem Cambium- oder Verdickungsringe) liegt innerhalb der Rinde das meist in Bündel getheilte Bastgewebe, welches eigentlich zu den Gefässbündeln gehört, und in welches im Holztheile der Gefässbündel entspringende kleine Markstrahlen eindringen (Fig. 539). Das Bastgewebe besteht aus sehr dickwandigen, doch meist biegsamen, mit schiefen Endflächen oder allmählich zugespitzten Enden ineinander eingekeilten Zellen (Fig. 541, b), welche auf dem Querschnitt bisweilen ausserordentlich viele übereinanderliegende Schichten und dieselben von innen her durchsetzende Kanäle erkennen lassen (Fig. 541, a). Fig. 540 zeigt einen senkrechten Durchschnitt durch die eine Hälfte eines einjährigen Laubbaumstammes, welcher oben wiederum horizontal abgeschnitten ist; a, b, c sind die verschiedenen Zellschichten der eigentlichen Rinde, d ist das Bastgewebe, e der Cambiumcylinder, f das eigentliche Holz, aus prosenchymatischen Holzzellen und Gefässen (i, i, i, i) bestehend, g der innerste, aus Spiralgefässen bestehende Theil des Holzkörpers oder die Markscheide, h das Mark, m ein grosser, aus dem Mark bis in die Rinde sich erstreckender Markstrahl. Jeder junge, mit glatter Rinde bedeckte Stamm, Ast oder Zweig, desgleichen jeder Krautstengel ist mit einer sogenannten Oberhaut umkleidet, d. h. einer Schicht tafelförmig abgeplatteter, fest ineinandergefügter Zellen von sehr verschiedener, oft höchst unregelmässiger Gestalt, zwischen denen hier und da spaltenförmige Oeffnungen sich befinden, welche von zwei zusammenziehbaren und ausdehnbaren Zellen von nieren- oder halbmondförmiger Gestalt beliebig geschlossen und geöffnet werden können (Spaltöffnungen). Fig. 538 zeigt zwei Stückchen der Oberhaut zweier verschiedener Pflanzen mit ihren Spaltöffnungen in starker Vergrösserung. Mit einer solchen Oberhaut sind auch stets die Blätter versehen, deren innerer Bau übrigens je nach der äussern Form und nach der Lebensdauer der Blätter sehr verschieden ist. Fig. 537 ist ein senkrecht geführter Durchschnitt durch ein gewöhnliches flächenförmiges Blatt. Seine obere (dem Himmel zugekehrte Fläche) ist, wie gewöhnlich, mit einer der Spaltöffnungen entbehrenden Oberhaut bedeckt, unter welcher zunächst eine Schicht gestreckter, senkrecht gestellter Parenchymzellen liegt. Auf diese folgt ein aus mehreren Zellschichten bestehendes, von lufthaltigen Räumen durchzogenes, lockeres Gewebe, in welchem auch die in der Figur nicht sichtbaren Gefässbündelzweige verlaufen. Die untere Blattfläche endlich ist von einer Oberhaut mit zahlreichen Spaltöffnungen (a, a, a) überzogen, unter oder über denen sich grosse luftführende Räume (Athmungshöhlen) befinden. Die Blätter, wie überhaupt alle mit einer Spaltöffnungen enthaltenden Oberhaut versehenen Pflanzentheile sind nämlich dazu bestimmt, die zum Leben der Pflanze unentbehrliche atmosphärische Luft oder vielmehr das in derselben enthaltene Sauerstoff- und Kohlensäuregas aufzunehmen und daher gewissermassen die

Athmungsorgane der Pflanze. Dies führt uns auf den Ernährungsprocess der Pflanzen, welcher im allgemeinen und in der Hauptsache folgendermassen vor sich geht.

Die von den Wurzeln aufgesaugte, flüssige Bodennahrung steigt in den Gefässbündelkörper der Wurzeln des Stammes und der Aeste (bei Bäumen in dem jungen Holze oder sogenannten Splinte) empor und gelangt, den Gefässbündelverzweigungen folgend, endlich in die Blätter, wo sie sich gleich den Gefässbündeln vielfach innerhalb der erwähnten lockern Zellschicht verbreitet. Hier kommt dieser noch nicht ernährungsfähige Saft (der rohe Nahrungssaft) mit den durch die Spaltöffnungen hereindringenden Gasen der Atmosphäre in Berührung und erleidet durch gegenseitigen Stoffaustausch eine bedeutende Veränderung, d. h. er wird in wirklich ernährenden Saft umgewandelt. Dieser bewegt sich, von Zelle zu Zelle dringend, aus den Blättern wieder rückwärts bis in die Rinde, wo er theils in den eigentlichen Rindenparenchymzellen verschiedenartige Stoffe (Reservestoffe, Krystalle, Farbstoffe, Oele u. s. w.) ablagert, theils im Bastgewebe sich abwärts bis in die Wurzeln bewegt, von da durch die Markstrahlen horizontal in den Holzkörper und bis ins Mark strömend und auf diese Weise alle Theile des Stammes und der Wurzeln unmittelbar ernährend. Durch diesen abwärtssteigenden Bildungssaft, welcher in den Markstrahlen, dem Mark und selbst mitunter in den Holzzellen ebenfalls Reservestoffe (besonders Stärkemehl) ablagert, wird auch dem Cambiumcylinder unaufhörlich neue Nahrung zugeführt und dadurch derselbe befähigt, in seinen Zellen Tochterzellen zu bilden, welche sich später in neue Holz- und Rindenzellen, Gefässe u. s. w. umwandeln.

A. Ernährungsorgane der Pflanze.

1. Die Wurzel ist der abwärts steigende, unterirdische Stock oder Theil, welcher die Pflanze an ihren Standort befestigt und ihr aus diesem die Nahrungsstoffe zuführt. Nach ihrer Entstehungsweise, der Richtung, der Form u. s. w. erhält die Wurzel verschiedene Benennungen. So versteht man unter Pfahlwurzel eine durch unmittelbare Verlängerung des Würzelchens oder Wurzelendes des im Samen eingeschlossenen Keimes entstandene Wurzel, welche senkrecht im Boden steht (Taf. XL, Fig. 542). Dieselbe kann walzenförmig, kegelförmig (Fig. 542), spindelförmig (Fig. 543), fadenförmig, wurmförmig u. s. w. sein, ferner unverzweigt oder ästig (Fig. 544). Die Pfahlwurzel erscheint immer als eine unmittelbare Verlängerung des oberirdischen Stammes oder Stengels. Befindet sich dagegen am untern Ende des Stengels eine aus vielen Zasern zusammengesetzte Wurzel, wie z. B. bei vielen Gräsern (Taf. XLIII, Fig. 612, 613 u. 614), so nennt man diese Wurzelvereinigung eine Zaserwurzel.

2. Der Stamm ist der meist nach oben strebende Theil der Pflanze über der Erde, welcher Blätter, Blüten und Früchte trägt und die Bestimmung hat, den von der Wurzel aufgenommenen Nahrungssaft fortzuleiten.

Bisweilen liegt der Stamm auch unter der Erde; er unterscheidet sich aber dann von der Wurzel dadurch, dass er Spuren von Blattorganen in Form von Scheiden, Schuppen, Knoten, Narben u. s. w. zeigt. Ein solcher unterirdischer Stamm heisst Wurzelstock oder Rhizom (Taf. XLI, Fig. 545). Der oberirdische Stamm wird Stengel genannt, wenn er von einjähriger Dauer und von krautartiger Beschaffenheit ist, Holzstamm oder Stamm schlechtweg, wenn er eine mehr- oder vieljährige Dauer und eine feste, holzige Beschaffenheit hat.

Der innere Bau des Stammes ist bereits oben erläutert worden. Demnach besteht derselbe, wenigstens bei den Laub- und Nadelhölzern, auf

dem Querschnitt von aussen nach innen: 1. aus der Rinde mit der Bast-schicht; 2. aus dem Holzkörper, welcher in Jahrringe eingetheilt ist und in den Splint oder das junge, noch weiche Holz, und in das Kernholz oder das alte harte Holz zerfällt; 3. aus dem Marke, aus dem die grossen Markstrahlen entspringen, welche sich bis in die Rinde fortsetzen (Taf. XL, Fig. 539).

Der Richtung und der gleichmässigen oder ungleichmässigen Bildung nach erhält auch der Stamm verschiedene Benennungen, wie aufrecht, gerade, aufsteigend, niederliegend, knotig, gegliedert, rund, kantig, zweischneidig u. s. w.

3. Die Blätter sind seitliche Ausdehnungen des Stammes, welche bei allen Gefässpflanzen durch eine Abzweigung von Gefässbündeln aus dem Gefässbündelkörper des Stammes veranlasst werden und sich stets in Knospen (unter der Spitze der Knospenachse, d. h. des in der Knospe eingeschlossenen, unentwickelten zukünftigen Stammes oder Zweiges) bilden. Deshalb kommen die Blätter stets aus aufbrechenden Knospen hervor. In der Knospe liegen sie gewöhnlich zusammengefaltet oder zusammengerollt, nach dem durch ihre Ausdehnung bewirkten Aufbrechen der Knospe müssen sie sich daher entfalten, worauf sie so lange wachsen (sich ausdehnen), bis sie die ihnen von der Natur vorgeschriebene Grösse und Gestalt vollkommen erreicht haben. Bei der Mehrzahl der Pflanzen erscheinen die Blätter als flächenförmige Organe (häutige, dünne, breite Blätter), bei manchen Pflanzen sind sie aber massig, fleischig-saftig, dick und von mehr als zwei Flächen begrenzt (auf dem Querschnitt rund, halbrund, elliptisch, drei-, vier-, fünfeckig u. s. w.), bei andern schmal und lang (nadelförmig) oder kurz und klein (schuppenförmig).

Die Mannichfaltigkeit der Blattformen ist überaus gross. Man unterscheidet in der Beziehung:

a. Den äussern Umfang oder Umriss der Blätter, welchen man bezeichnet als: eirund (Taf. XLI, Fig. 546), elliptisch (Fig. 547), länglich (Fig. 548), lanzettförmig (Fig. 549), spatelförmig (Fig. 550), herzförmig (Fig. 551), nierenförmig (Fig. 552), pfeilförmig (Fig. 553), spiessförmig (Fig. 554) u. s. w.;

b. den Rand des Blattes, welcher sein kann: ausgeschweift (Taf. XLI, Fig. 555), gekerbt (Fig. 556), gezähnt (Fig. 557), gesägt (Fig. 558), buchtig (Fig. 559) u. s. w.;

c. die Zertheilung der Blattfläche. Diese kann sein: dreilappig (Fig. 560), spaltig (Fig. 561), schrotsägeförmig (Fig. 562), getheilt (Fig. 563) u. s. w.;

d. Die Zusammensetzung des Blattes. Das Blatt ist nämlich entweder einfach (alle vorhergehenden Formen), d. h. am Ende des Stieles befindet sich eine einzige, mit dem Stiel innig verwachsene Blattfläche (Blattscheibe), oder zusammengesetzt, d. h. der Blattstiel trägt an seiner Spitze oder an seinen Seiten mehrere (zwei bis viele), mit ihm durch ein Gelenk oder ein besonderes Stielchen verbundene Blattflächen. Formen des zusammengesetzten Blattes sind: das zweizählige, dreizählige (Taf. XLI, Fig. 564), gefingerte (Fig. 565), unpaarig gefiederte (Fig. 566), paarig gefiederte (Fig. 567) u. s. w.

Ihrer Anheftung nach sind die Blätter gestielt, sitzend (ungestielt) und im letztern Falle häufig stengelumfassend, am Grunde scheidig, am Stengel herablaufend u. s. w.; ihrer Stellung nach einzeln, abwechselnd, zerstreut stehend, gegenständig, quirlständig, d. h. quirlförmig um den Stengel herumgestellt, büschelförmig, rosettenförmig u. s. w.; ihrer Dauer nach hinfällig, stehenbleibend, bloss einen Sommer dauernd (sommergrüne Gewächse, z. B. die

meisten deutschen Laubbölzer) oder mehrere Jahre lebendig bleibend (winter- oder immergrüne Gewächse, z. B. die meisten Nadelhölzer, die Orangerie-, Lorbergewächse u. s. w.).

B. Fortpflanzungsorgane. Es sind dies die Blüte und Frucht.

1. Die Blüte bezeichnet man als den Inbegriff jener Theile, welche zur Hervorbringung keimfähigen Samens dienen und dadurch die Erhaltung der Pflanzenart bewirken. Sehr häufig besteht die Blüte aus vier concentrischen Kreisen von Blattorganen. Der erste und äusserste, meist grün gefärbte Kreis heisst Kelch; der zweite, gewöhnlich bunt oder auch weiss, höchst selten grün gefärbte, Blumenkrone; der dritte, in der Regel nur aus fadenförmigen Blättchen zusammengesetzte, Staubgefässe; der vierte und zugleich innerste, Stempel (Pistill) (Taf. XLI, Fig. 568).

Kelch und Blumenkrone werden zusammen Blütenhülle oder unwesentliche Blüthen-theile, Staubgefässe und Stempel dagegen Befruchtungsorgane oder wesentliche Blüthen-theile genannt. Anstatt einer doppelten Blütenhülle findet sich bei vielen Pflanzen nur eine einfache, die dann Blüthendecke oder Perigon heisst (z. B. bei den Tulpen, Lilien, dem Kellerhals). Je nach dem Vorhandensein oder dem Mangel der zu einer Blüte gehörenden Theile unterscheidet man: a. vollständige Blüte, wenn alle wesentlichen und unwesentlichen Theile vorhanden sind; b. unvollständige, wenn ein unwesentlicher Theil (Kelch, Blumenkrone oder Perigon) fehlt; vollkommene, wenn beide wesentlichen Bestandtheile vorhanden sind; unvollkommene, wenn der eine der beiden wesentlichen fehlt. Eine der Blütenhüllen ganz entbehrende Blüte heisst nackt; eine unvollkommene, welche bloss Staubgefässe enthält, männlich oder Staubblüte; eine unvollkommene, in der sich nur Stempel vorfinden, weiblich oder Stempelblüte. Dagegen werden vollkommene Blüten auch Zwitterblüten genannt.

a. Der Kelch gleicht seiner derben Beschaffenheit und meist grünen Farbe nach noch sehr den gewöhnlichen Blättern (Laubblättern). Er besteht ursprünglich fast immer aus mehreren einzelnen Blättchen, welche aber bei der weitem Entwicklung häufig unter sich mehr oder weniger verwachsen, wodurch der verwachsen-blätterige oder ganzblätterige (fälschlich vielblätterige Kelch) gebildet wird. An diesem wird der verwachsene Theil als Röhre (Taf. XLI, Fig. 569 u. 570) und der freie als Saum bezeichnet. An letzterm werden die meist vorhandenen einzelnen Theile, wenn sie kurz sind, Kelchzähne, wenn lang, Kelchabschnitte genannt. Bleiben die Kelchblätter getrennt, so entsteht der mehr- oder vielblätterige Kelch.

Nach der Form erhält der Kelch verschiedene Benennungen, wie krugförmig (Fig. 569), glockenförmig (Fig. 570) u. s. w.

b. Die Blumenkrone (oder Blume) zeichnet sich durch Zartheit und Farbenpracht aus und zeigt mancherlei Uebereinstimmung mit dem Kelche. Viele Formen derselben kommen mit jenen des Kelchs überein und erhalten daher auch dieselben Benennungen. Wie beim Kelch, so unterscheidet man auch bei der Blumenkrone die ganzblätterige und die getrennt- oder vielblätterige.

Nach der Form heisst die ganzblätterige Blumenkrone: trichterförmig (Taf. XLI, Fig. 571), glockenförmig (Fig. 572), präsentirtellerförmig (Fig. 573), lippenförmig (Fig. 574), mit einer Ober- und Unterlippe (wenn zweilippig), die sich in der Röhre vereinigen, u. s. w.

Die vielblätterige Blumenkrone heisst nach der Gestalt: kreuzförmig (Fig. 575), nelkenartig (Fig. 576), schmetterlingsförmig (Fig. 577). Letztere besteht aus fünf verschieden geformten Blättchen, von denen das oberste,

meist grösste die Fahne (auch Segel), die zwei seitlichen, gleichgrossen die Flügel, und die zwei untersten, oft am untern Rande zusammengewachsenen und stets die Staubgefässe einschliessenden das Schiffchen (auch Kiel) genannt werden. Die Blumenblätter selbst sind meist flächenförmige, seltener hohle Organe. So besteht die Blumenkrone der Akelei (*Aquilegia*) aus fünf spornförmigen Blumenblättern (Fig. 578 ein solches Blumenblatt, mitten durchschnitten), diejenige des Sturmhuts (*Aconitum*) aus zwei kappen-, kapuzen- oder helmförmigen Blättern (Fig. 579).

In manchen Blüten befindet sich zwischen der Blumenkrone und dem Kreise der Staubgefässe noch ein besonderer Kreis von Organen, welche verschiedenartig gestaltet sind und oft Honig absondern, weshalb sie früher als Honiggefässe bezeichnet wurden. Jetzt nennt man sie zusammen Nebenblumenkrone, die einzelnen Theile Nebenblumenblätter. Eine der ausgezeichnetsten Nebenblumenkronen besitzt die Passionsblume. Bei ihr besteht die Nebenblumenkrone aus einem Kranz zahlreicher fleischiger Strahlen von prächtiger Farbe.

c. Die Staubgefässe (Taf. XLI, Fig. 580; und Taf. XLII, Fig. 583) bestehen aus dem Staubfaden oder Träger, dem untern, meist fadenförmigen Theil, und aus dem Staubbeutel, welcher auf jenem angebracht ist, in verschiedenen Formen vorkommt und den Blütenstaub oder das Pollen enthält.

Bei der Betrachtung der Staubfäden nimmt man Rücksicht auf ihre Anzahl, Länge und Stellung sowie darauf, ob sie untereinander oder mit andern Blüthen theilen verwachsen sind oder nicht. Unter sich verwachsene Staubfäden heissen verbrüdet, und zwar einbrüderig (monadelphisch), wenn sie in eine Röhre, zweibrüderig (diadelphisch), wenn sie in zwei, vielbrüderig (polyadelphisch), wenn sie in drei oder mehr Gruppen (Bündel) verwachsen sind (Fig. 582, 583 u. 584).

Die Staubbeutel öffnen sich, wenn sie das Pollen vollständig entwickelt haben, entweder mit Spalten, Löchern oder Klappen und streuen dabei den Blütenstaub aus (Zeit des Stäubens, Verstäubens). Das Pollen besteht in der Regel aus isolirten Körnchen (Pollenkörnern), welche ihrerseits nichts anderes als eigenthümlich organisirte Zellen sind, die gewöhnlich eine doppelte Haut besitzen, nämlich eine äussere starre und eine innere zarte und dehnbare. In der äussern Haut sind stets Oeffnungen (Löcher, Spalten) an bestimmten Stellen vorhanden, durch welche die innere Haut sich in Gestalt von Schläuchen (Pollenschläuchen) auszudehnen vermag, wie dies bei der Befruchtung geschieht (Fig. 585). Die Gestalt der Pollenkörner ist sehr verschieden und oft höchst eigenthümlich, kann aber nur mittels des Mikroskops deutlich wahrgenommen werden.

d. Die Stempel oder Pistille nehmen das Centrum der Blüte ein, wo sie entweder in einen oder in mehrere Kreise geordnet stehen. Oft ist auch bloss ein einziger Stempel vorhanden. Ein vollständiger Stempel (Fig. 586) besteht aus drei Theilen: 1. dem Fruchtknoten (Fig. 587), dem untersten, verdickten Theile, welcher die Keimkörner (Samenknospen, Eier) enthält, aus denen sich die Samen entwickeln; 2. dem Griffel, einer röhrenförmigen Verlängerung des Fruchtknotens nach oben; 3. der Narbe, dem obersten Theile des Stempels, meist auf der Spitze, seltener an der Seite des Griffels befindlich. Sie besitzt eine sehr verschiedene Form, besteht aus locker verbundenen Zellen, deren Zwischenräume mit dem den Griffel durchziehenden Kanal (Griffelkanal) in Verbindung stehen, und sondert zur Zeit der Befruchtung eine kleberige, zuckerhaltige Flüssigkeit (die Narben-

feuchtigkeit) aus. Fehlt, wie oft, der Griffel, so sitzt die Narbe auf dem Fruchtknoten.

Die Befruchtung selbst wird dadurch vermittelt, dass die beim Verstäuben auf die Narbe fallenden Pollenkörnchen hier Pollenschläuche treiben, indem die Narbenfeuchtigkeit eine Ausdehnung der innern Pollenhaut veranlasst. Diese Pollenschläuche bahnen sich aber gewaltsam einen Weg durch das um diese Zeit aufgelockerte, mit Narbenfeuchtigkeit angefüllte Zellgewebe des Griffelkanals bis in die Fruchtknotenhöhle, dirigiren sich, hier angelangt, nach den Keimkörnern und dringen in dieselben ein (Fig. 588). Jedes Pflanzenei besitzt nämlich eine Oeffnung in seiner äussern Umhüllung (Eimund, Knospenmund, Mikropyle), welche auf den im Innern des Eies befindlichen Keimsack (Fig. 588, e) zuführt. Indem nun das Ende des eingedrungenen Pollenschlauchs sich an den Keimsack anlegt, diesen wol gar einstülpt, wird, vermuthlich durch Uebertritt (Durchschwitzung) des im Pollenschlauch befindlichen, stickstoffreichen Schleims (Foville) durch die zarten Häute des Pollenschlauchs und Keimsacks hindurch, eine der um diese Zeit in letzterem vorhandenen isolirten Zellen (Keimbläschen) angeregt, sich zu einem Zellenkörperchen von kugeligem Gestalt (Keimkügelchen) umzubilden, aus welchem später der eigentliche Keim (Embryo) des zukünftigen Samens hervorgeht. Durch den schleimigen Inhalt des eindringenden Pollenschlauchs wird folglich das Keimbläschen befruchtet. Infolge der Befruchtung bildet sich das Pflanzenei oder Keimkorn zum Samen um, während der Fruchtknoten selbst sich zum Fruchthaus umgestaltet. So entsteht aus dem Fruchtknoten die Frucht.

Es gibt auch Pflanzen, die gar keinen Stempel besitzen, folglich auch keine Frucht zu bilden vermögen. Dahin gehören z. B. die Nadelhölzer. Bei diesen sind bloss nackte, hüllenlose Eier oder Keimkörner vorhanden, welche an blatt- oder schildförmigen, zu Zapfen vereinigten Organen (Ei- oder Samenträgern, Zapfenschuppen) angeheftet sind, seltner ganz einzeln an den Zweigen stehen, von einem Kranze kleiner Deckblättchen umhüllt (bei *Taxus*). Dergleichen Gewächse, welche folglich bloss Samen, aber keine Früchte hervorzubringen vermögen, heissen naktsamige, Gymnospermen.

Endlich gibt es auch eine grosse Anzahl von Gewächsen, welche gar keine Blüten von der Art, wie sie vorstehend geschildert worden sind, besitzen, sondern ganz anders gestaltete und meist sehr kleine, dem blossen Auge oft kaum erkennbare Fortpflanzungsorgane, auch keinen keimhaltigen Samen hervorbringen, sondern sich bloss durch keimlose Zellen oder Zellenkörper, Sporen genannt, vermehren. Diese Gewächse nennt man im Gegensatz zu den Samenpflanzen, zu denen alle höheren, vollkommeneren Gewächse gehören, Sporenpflanzen oder, nach Linné's Vorgang, Kryptogamen, d. h. Pflanzen mit verborgenen (dem blossen Auge nicht deutlich erkennbaren) Zeugungsorganen.

e. Unter Blütenstand versteht man die Stellung und Gruppierung der einzelnen Blüten. Als Hauptformen sämmtlicher Blütenstände lassen sich Aehre, Traube, Dolde und Kopf bezeichnen.

Beim ährenförmigen Blütenstande sitzen ungestielte Blüten an den Seiten eines Stiels (einer Spindel). Zu ihm gehören die Aehre (Fig. 589), das Kätzchen (Fig. 590) und der Kolben (Fig. 591).

Beim traubenförmigen Blütenstande stehen gestielte Blüten an den Seiten der stielartig verlängerten Spindel. Formen desselben sind die Traube (Fig. 592), die Doldentraube (Fig. 593) u. a.

Beim doldenförmigen Blütenstande befinden sich gestielte Blüten am Ende eines Stiels oder auf einer verkürzten, kugeligen oder länglichen Spindel.

Hierher gehören die echte Dolde, die bald einfach (Fig. 594), bald zusammengesetzt (Fig. 595) ist, die Trug- oder Scheindolde, welche ebenfalls einfach und zusammengesetzt (Fig. 596) vorkommt, der Quirl (z. B. bei der Pfefferminze) u. a. m.

Beim kopfförmigen Blütenstand sitzen ungestielte Blüten am Ende eines Stiels oder auf einer verkürzten, kugeligen, halbkugeligen, scheiben-, kegel- oder walzenförmigen Spindel. Die wichtigsten Formen sind das Köpfchen (z. B. beim Klee, bei der Kardendistel, Fig. 599) und das Blütenkörbchen (Fig. 597 u. 598). Bei letzterem Blütenstande ist stets eine, die verkürzte blüthentragende Spindel (Blüten- oder Fruchtboden) umgebende, korb-, napf- oder tellerartige Hülle von Schuppenblättern (Korbhülle, Hüllkelch) vorhanden (Fig. 598, a). Häufig sind in einem Blütenkörbchen die am Rande stehenden Blüten in Gestalt und Bildung von den in der Mitte befindlichen verschieden. Man bezeichnet dann die Gesamtheit der Randblüten, welche meist eine zungenförmige, selten eine trichterförmige Gestalt besitzen, mit dem Namen Strahl, die übrigen, meist röhrenförmigen als Scheibe (z. B. bei der Sonnenrose, beim Gänseblümchen, Fig. 597, bei der Kornblume, Fig. 598).

2. Die Frucht. Die Wissenschaft unterscheidet echte und unechte oder Scheinfrüchte (Afterfrüchte). Unter einer echten Frucht versteht man eine solche, welche aus einem einzigen Stempel infolge der Befruchtung hervorgegangen ist, und an deren Bildung ausser dem Stempel kein anderes Organ der Blüte theilgenommen hat (z. B. die Kirsche, Pflaume, Stachelbeere, Schote, Walnuss, das Getreidekorn); unter einer unechten dagegen eine solche, wo andere Theile der Blüte (z. B. der Kelch oder der Blütenboden) mit dem Fruchtknoten zu einer gemeinsamen Fruchthülle verschmolzen sind und wol gar den grössten Theil der Frucht bilden (z. B. die Erdbeeren, wo der fleischig gewordene Blütenboden die Hauptmasse darstellt und die eigentlichen Früchte, die kleinen Körnchen, an seiner Oberfläche trägt; die Hagebutten und die Apfelfrucht, wo die eigentlichen Früchte im Innern des fleischig gewordenen Kelchröhres — richtiger Blütenbodens — eingeschlossen sind). Auch nennt man Scheinfrucht einen aus der gegenseitigen Verwachsung vieler Blüten und Früchte entstandenen Fruchtkörper (z. B. die Maulbeere, Ananas, Fig. 609, Feige, wo ein ganzer Blütenstand sich in einen einzigen Fruchtkörper umgewandelt hat, der Zapfen der Nadelhölzer, ein verholztes, viele nackte Samen, also gar keine Früchte enthaltendes Kätzchen). Wenn eine Blüte viele Stempel enthält, die sich in ebenso viele Früchte umgestalten, so wird eine solche, aus einer einzigen Blüte hervorgegangene Fruchtgruppe, mögen deren Einzelfrüchte getrennt oder unter sich verwachsen sein, eine zusammengesetzte Frucht genannt (z. B. die Him- und Brombeere).

An jeder echten Frucht lassen sich zwei Haupttheile unterscheiden: die Fruchthülle (das Fruchtgehäuse) und der Samen.

a. Die Fruchthülle ist der vergrösserte und umgestaltete Fruchtknoten und lässt häufig drei Schichten erkennen: die äussere Fruchthaut, die mittlere Fruchthaut oder Fleischhaut (oft sehr stark, als Fruchtfleisch, entwickelt) und die innere, bald sehr zart, bald als steinharte Schale (z. B. bei dem Steinobst) entwickelte Fruchthaut. Nach der verschiedenen Ausbildung dieser Schichten theilt man die zahlreichen Fruchtformen ein in Steinfrüchte, Beerenfrüchte, Kapselfrüchte und Nussfrüchte, ferner danach, ob das Fruchtgehäuse zur Zeit der Samenreife sich öffnet oder geschlossen bleibt, in aufspringende Früchte und Schliessfrüchte. Aufspringende Früchte finden wir blos bei den Kapselfrüchten, d. h. denjeni-

gen, wo alle drei Schichten der Fruchthülle zwar vorhanden, aber sehr dünn entwickelt sind. Dahin gehören die Schote (Taf. XLII, Fig. 600 u. 601), das Schötchen (Fig. 602), die Hülse (Fig. 603), die Balgfrucht (Fig. 604), die Kapsel (Fig. 605) u. a. Bei den Nussfrüchten ist keine deutliche Schichtung in der Fruchthülle wahrzunehmen und diese durch und durch holzig oder lederartig. Die wichtigsten Formen sind: die Nuss (Haselnuss, Eichel, edle Kastanie, Buchecker), die Schliessfrucht (Fig. 606), die doppelte Schliess- oder Doldenfrucht (Fig. 607), die Flügelfrucht (Fig. 608). Bei den Beerenfrüchten ist blos die äussere Fruchthaut deutlich ausgebildet, während die Mittel- und Innenhaut zusammen eine breiige Masse bilden, in welcher die Samen eingebettet liegen. Zu diesen Früchten gehören die Beere, Kürbisfrucht und Orangenfrucht. Bei den Steinfrüchten endlich sind alle drei Schichten des Fruchtgehäuses sehr deutlich entwickelt und ist die Innenhaut als eine steinharte Schale (Steinkern) ausgebildet. Hierher gehören die eigentliche Steinfrucht (Kirsche, Pflaume, Pfirsiche u. s. w.) und die Walnussfrucht.

b. Der Samen entwickelt sich aus den im Fruchtknoten befindlichen Keimkörnern infolge der Befruchtung. Er besteht aus der Samenschale und dem Samenkern. Letzterer ist das von der Samenschale umschlossene Innere des Samens, welches bei vielen Pflanzen nur vom Keim gebildet wird, bei andern aus dem Keim und dem sogenannten Eiweisskörper besteht. Der Keim oder das unentwickelte Pflänzchen lässt bei seiner weiteren Entwicklung deutlich das nach unten wachsende Würzelchen, die Samenlappen (auch Keimblättchen oder Cotyledonen genannt) und die jungen Stengel mit den ersten Blättern erkennen (Fig. 610 u. 611). Der Eiweisskörper besteht vorzüglich aus Stärkemehl enthaltenden Zellen und ist dazu bestimmt, dem Keim während des Keimens die erste Nahrung zuzuführen. Wo der Eiweisskörper fehlt, vertreten die Samenlappen seine Stelle.

Nach den Samenlappen wird das ganze Pflanzenreich in drei Hauptabtheilungen gebracht: 1. Blattkeimer oder zweisamenlappige Pflanzen (*Dicotyledonen*), an deren Keim zwei gegenständige, selten mehrere wirtelständige Samenlappen vorhanden sind, die beim Keimen meist über der Erde erscheinen, selten unter dem Boden bleiben (z. B. die Hülsenfrüchte, Laubhölzer u. a. m.); 2. einsamenlappige Pflanzen (*Monocotyledonen*), deren Keim bloss mit einem denselben mantelartig umhüllenden Samenlappen versehen ist, welcher stets unter der Erde bleibt (z. B. die Gräser, Liliengewächse, Palmen, Orchideen); 3. samenlappenlose oder keimlose Pflanzen (*Acotyledonen*), welche gar keinen Keim, folglich auch keine Samenlappen, überhaupt keinen wirklichen Samen besitzen, sondern sich blos durch Sporen (s. oben) fortpflanzen, wie die Farn, Moose, Flechten u. s. w.

Die *Dicotyledonen* haben der Mehrzahl nach eine Pfahlwurzel, im Stamme einen festgeschlossenen Gefässbündelkreis und Blätter mit netz- oder gitterartig verzweigten Rippen; in ihren Blüten- und Fruchtheilen ist die Zahl fünf vorherrschend.

Die *Monocotyledonen* besitzen meist eine Zaserwurzel, im Stamme zerstreute, dünne, faserartige Gefässbündel, und Blätter mit einfachen, parallelen Nerven; in ihren Blüten- und Fruchtheilen herrscht die Zahl drei vor.

Eintheilung der Pflanzen.

Alle bekannten Pflanzen, deren Gesamtzahl etwa 100000 verschiedene Arten betragen mag, werden entweder nach künstlichen oder natürlichen Systemen geordnet. Ein künstliches System nimmt bei seiner Anordnung nur auf äussere, leicht erkennbare Merkmale Rücksicht, ohne danach zu fragen, ob diese Merkmale wichtigen oder unwichtigen Theilen der Pflanze angehören, und ohne sich um die natürliche Verwandtschaft einander ähnlicher Pflanzen zu kümmern, während ein natürliches System die übereinstimmende Bildung der wichtigsten Organe berücksichtigt, um die Gewächse nach ihren dadurch gefundenen Verwandtschaften nebeneinander zu stellen.

A. Künstliches System. Unter den verschiedenen künstlichen Systemen, welche bisher aufgestellt wurden, gewährt jenes von Karl von Linné für Anfänger die meiste Erleichterung. Nach demselben werden sämtliche Pflanzen in 24 Klassen getheilt. Die Klassenmerkmale sind von der Beschaffenheit der Staubgefässe genommen, und man hat dabei zu beachten: *a.* die Anzahl der Staubfäden; *b.* ihre verhältnissmässige Länge; *c.* ihre Einfügung auf dem Blütenboden oder auf dem Kelche (am Rande der Kelchröhre); *d.* ob Staubgefässe und Stempel in einer Blüte zusammen vorkommen oder nicht, d. h. ob die Blüten vollkommene oder unvollkommene sind; *e.* ob die Staubgefässe frei oder verwachsen unter sich oder mit andern Blüthen theilen sind.

Jede Klasse zerfällt in mehrere Ordnungen, welche in den 13 ersten Klassen nach der Anzahl der Griffel oder der Narben bestimmt und benannt werden. In den übrigen Klassen sind die Ordnungen theils nach dem Bau der Frucht, theils nach der Verwachsung der Staubgefässe u. s. w. gebildet.

I. Klasse. Einmännige (Monandria). Ein freies Staubgefäss in einer vollkommenen Blüte.

Beispiel: der gemeine Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*).

II. Klasse. Zweimännige (Diandria). Zwei freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Hierher gehören unter andern: der Oelbaum (*Olea europaea*), der Flieder oder spanische Hollunder (*Syringa vulgaris*), die Esche (*Fraxinus*), der Salbei (*Salvia officinalis*), der Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*), das gemeine Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) (Taf. XLIII, Fig. 612).

III. Klasse. Dreimännige (Triandria). Drei freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Hier sind zu nennen: die Arten der Schwertlilie (*Iris*), der Safran (*Crocus autumnalis*) (Fig. 613), die Gräser (*Gramineae*) (Fig. 614), wozu auch das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*).

IV. Klasse. Viermännige (Tetrandria). Vier freie, unter sich gleichlange Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

In diese Klasse gehören hauptsächlich die Sternkräuter, die sich durch quirlständige Blätter und zweiknopfige Früchtchen auszeichnen.

Beispiele: die Färberröthe oder der Krapp (*Rubia tinctorum*), der Waldmeister (*Asperula odorata*) (Fig. 615), desgleichen die Knopfblume (*Scabiosa*) und die Weberkard (*Dipsacus Fullonum*) (Fig. 599).

V. Klasse. Fünfmännige (Pentandria). Fünf freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte. Eine an Familien, Gattungen und Arten sehr reiche Klasse, welche sehr viele Zierpflanzen, wichtige Nutzpflanzen und unsere gefährlichsten Giftpflanzen in sich begreift.

Für die erste Ordnung dieser Klasse geben Beispiele: die Schlüssel-

blumen (*Primulae*), die Tollkirsche oder Belladonna (*Atropa Belladonna*) (Fig. 616), die Kartoffelpflanze (*Solanum tuberosum*), der spanische Pfeffer (*Capsicum annum*), das Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*) (Fig. 617), der Stechapfel (*Datura Stramonium*), der Taback (*Nicotiana*), die Chinabäume (*Cinchonae*), der Kaffeebaum (*Coffea arabica*), die Johannis- und die Stachelbeere (*Ribes*), der Weinstock (*Vitis vinifera*).

Zur zweiten Ordnung der fünften Klasse gehören unter andern die Enziangewächse (*Gentianae*), die Runkelrübe (*Beta maritima*), die Ulme (*Ulmus*) und die artenreiche Familie der Doldengewächse (*Umbelliferae*). Von den letztern sind Beispiele: der Anis, die Petersilie, der Koriander, die gelbe Rübe (*Daucus carota*), die Gleisse oder Hundspetersilie (*Aethusa Cynapium*) (Fig. 618), der gefleckte Schierling (*Conium maculatum*) (Fig. 619), der Wasserschierling (*Cicuta virosa*) (Taf. XLIV, Fig. 620).

Aus der dritten Ordnung sind zu nennen: der gemeine Hollunder (*Sambucus nigra*), der gemeine Schneeball (*Viburnum Opulus*).

Von der fünften Ordnung: der Lein oder Flachs (*Linum usitatissimum*).

VI. Klasse. Sechsmännige (Hexandria). Sechs freie, unter sich gleichlange Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

In dieser Klasse finden sich hauptsächlich Zwiebelgewächse, dann einige Palmen und Gräser.

Beispiele: die gelbwurzelige Lilie oder der Türkenbund (*Lilium Martagon*) (Taf. XLIV, Fig. 621), die Tulpe (*Tulipa Gesneriana*), die Hyacinthe (*Hyacinthus orientalis*), die Kaiserkrone (*Fritillaria imperialis*), die zahlreichen Aloëarten, der gemeine Spargel (*Asparagus officinalis*), das Maiblümchen (*Convallaria majalis*) (Fig. 622), die Dattelpalme (*Phoenix dactylifera*), die Kokosnusspalme (*Cocos nucifera*).

VII. Klasse. Siebenmännige (Heptandria). Sieben freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Unter der geringen Anzahl von Pflanzen, welche zu dieser Klasse gehören, ist am bekanntesten der Rosskastanienbaum (*Aesculus Hippocastanum*).

VIII. Klasse. Achtmännige (Octandria). Acht freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Beispiele sind: die Ahorne (*Acer*), der Seidelbast (*Daphne Mezereum*), die Heidegewächse (*Erica*), die Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*), das Weidenröschen (*Epilobium*) (Fig. 623), die Fuchsie (*Fuchsia*).

IX. Klasse. Neunmännige (Enneandria). Neun freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Zu dieser Klasse gehört nur eine bei uns einheimische Pflanze, die Wasserviole (*Butomus umbellatus*) (Fig. 624), ausserdem mehrere wichtige exotische Gewürz- und Arzneigewächse; z. B. der edle Lorber (*Laurus nobilis*), der Zimmtbaum (*Cinamonum ceylanicum*), der Kampherbaum (*Camphora officinarum*).

X. Klasse. Zehnmännige (Decandria). Zehn freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Beispiele: die Alpenrosen (*Rhododendron*), die Rautengewächse (*Ruta*), die Nelken (*Dianthus*) (Fig. 625), ferner mehrere tropische Gewächse, wie: der Fernambukbaum (*Caesalpinia*), der Kampeschebaum (*Haematoxylon*), der Mahagonibaum (*Swietenia Mahagoni*) u. s. w.

XI. Klasse. Zwölfmännige (Dodecandria). Zwölf freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Als Beispiel möge der Weiderich (*Lythrum Salicaria*) (Fig. 626), und die Gartenreseda (*Reseda odorata*) dienen.

XII. Klasse. Zwanzigmännige (*Icosandria*). Funfzehn, zwanzig und mehr freie, auf dem Kelche oder der Blumenkrone befestigte Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Diese Klasse enthält unsere Kernobsorten und Rosengewächse, welche deshalb auch als Repräsentanten bezeichnet werden können. Ausserdem geben Beispiele: die Fackeldisteln oder Cactusarten, die Myrten u. s. w. Von den Apfelfrüchtigen: der gemeine Weissdorn (*Crataegus Oxyacantha*) (Fig. 627).

XIII. Klasse. Vielmännige (*Polyandria*). Funfzehn, zwanzig und mehr freie, auf dem Blütenboden befestigte Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Beispiele: der Mohn (*Papaver*), die Linden (*Tiliae*), die Seerosen, der Theestrauch (*Thea chinensis*), die Camellie (*Camellia japonica*), die Lotosblume, die königliche Victoria (*Victoria regia*), der Rittersporn (*Delphinium*), der Sturm- oder Eisenhut (*Aconitum*), die Hahnenfussarten oder Butterblumen (*Ranunculi*), das Windröschen oder die Waldanemone (*Anemone nemorosa*) (Taf. XLV, Fig. 628).

XIV. Klasse. Zweimächtige (*Didynamia*). Zwei längere und zwei kürzere freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Diese Klasse wird in zwei Ordnungen getheilt; die erste heisst nackt-samige oder vierfrüchtige (*Gymnospermia*), bei ihr finden sich eine Lippenblume (Taf. XLI, Fig. 574) und vier Früchtchen im Kelche; die zweite wird bedecktsamige oder einfrüchtige (*Angiospermia*) genannt, in ihr stehen die Samen in einer Kapsel.

Von der ersten Ordnung, welche durch die Familie der lippenblütigen Gewächse gebildet wird, geben Beispiele: der Majoran (*Origanum Majorana*), die Melisse (*Melissa officinalis*), die Pfefferminze (*Mentha piperita*) u. s. w. (Taf. XLI, Fig. 568), die rothe Taubnessel oder der Bienensaug (*Lamium purpureum*) (Taf. XLV, Fig. 629).

Von der zweiten Ordnung, die grösstentheils zur grossen Familie der larvenblütigen Gewächse gehört, sind zu nennen: der rothe Fingerhut (*Digitalis purpurea*), die Sommerwurz (*Orobancha major*) (Fig. 630).

XV. Klasse. Viermächtige (*Tetradynamia*). Vier längere und zwei kürzere freie Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Nach Linné wird diese Klasse, die unsere wichtigsten Küchengewächse und Oelpflanzen umschliesst, in zwei Ordnungen getheilt: 1. Schötchenfrüchtige (*Siliculosae*) und 2. Schotenfrüchtige (*Siliquosae*); bei den erstern ist die Frucht kurz und breit (Taf. XLII, Fig. 602), bei den letztern lang und schmal (Fig. 600 u. 601).

Diese Klasse wird von einer natürlichen Familie, der der kreuzblütigen Gewächse oder Kreuzblüter, gebildet; sie zeichnen sich durch vier gekreuzte Blumenblätter und durch ihre oben angedeutete Frucht aus.

Zur ersten Ordnung gehören: der Waid (*Isatis tinctoria*), der Meerrettich (*Armoracia rusticana*).

Zur zweiten Ordnung: die Gattung des Kohls (*Brassica*), wie Gartenkohl, Rübekohl, Repskohl u. s. w., der Rettich (*Raphanus sativus*), der Goldlack (*Cheiranthus Cheiri*) u. s. w.

XVI. Klasse. Einbrüderige (*Monadelphia*). Mehrere mit den Staubfäden in einen Bündel (oder eine Röhre) verwachsene Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte (Taf. XLII, Fig. 582).

Bei dieser sowie bei der 17. und 18. Klasse werden die Ordnungen nach der Zahl der an ihrem Grunde verwachsenen Staubgefässe bestimmt.

Als Beispiele gelten: die Malvengewächse, wozu der Eibisch (*Athaea officinalis*), die Baumwollstaude (*Gossypium*), die Storchschnäbel oder Geranien, Pelargonien, der arabische Gummibaum.

XVII. Klasse. Zweibrüderige (*Diadelphia*). Mehrere mit den Staubfäden in zwei Bündel verwachsene Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte (Taf. XLII, Fig. 583).

Den grössten Theil der Gewächse dieser Klasse maecht die natürliche Familie der Schmetterlingsblütler (Taf. XLI, Fig. 577) oder der Hülsenfrüchte aus.

Als Beispiele der zahlreichen Arten dienen: die Bohne (*Phaseolus*), die Erbse (*Pisum sativum*), die schotenträgende Spargelerbse (*Tetragonolobus siliculosus*) (Taf. XLV, Fig. 631), die Linse (*Ervum Lens*), die Gattung der Wicken (*Vicia*), die bunte Kronenwicke (*Coronilla varia*) (Fig. 632), der Klee (*Trifolium*), die Esparsette (*Onobrychis sativa*) (Fig. 633), die Indigoarten, die unechte Akazie (*Robinia Pseudacacia*) u. s. w.

XVIII. Klasse. Vielbrüderige (*Polyadelphia*). Mehrere mit den Staubfäden in drei oder mehrere Bündel verwachsene Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

Hierher gehören unter andern: der Cacaobaum (*Theobroma Cacao*), die Citronen- oder Orangenbäume, das Johanniskraut oder Hartheu (*Hypericum perforatum*) (Fig. 634).

XIX. Klasse. Verwachsenbeutelige oder Röhrenbeutelige (*Syngenesia*). Fünf mit den Staubbeuteln zu einer Röhre verwachsene Staubgefässe in einer vollkommenen Blüte.

In diese Klasse gehört nur eine einzige, aber an mehr als 9000 Arten reiche und zugleich die verbreitetste natürliche Familie, nämlich die der korbblütigen Gewächse oder der Korbblütler (Taf. XLII, Fig. 597). Die Frucht derselben ist eine einsamige Schliessfrucht, welche gewöhnlich an der Spitze den daselbst in mehrere Strahlen gelösten Kelch (die Samen- oder Fruchtkrone, *pappus*) (Taf. XLVI, Fig. 636) trägt.

Linné theilte diese Pflanzen in fünf Ordnungen. Nach dem natürlichen Systeme unterscheidet man aber in der ganzen Familie drei grosse natürliche Gruppen: Distelgewächse, Zungenblütige und Strahlblütige.

1. Die Distelgewächse oder Röhrenblütigen haben sowol im Strahle als in der Scheibe röhrlige Blüten, und der Griffel ist am Grunde der Narben mit einem Haarringe umgeben. Beispiele: die eigentlichen Disteln (*Carduus*), die Kratzdisteln (*Cirsium*), die Flockenblumen, wozu auch die gemeine Kornblume (*Centaurea Cyanus*) (Fig. 637) gehört.

2. Die Band- oder Zungenblütigen (auch cichorienartigen Gewächse); alle Blüten, sowol im Strahl als in der Scheibe, sind zungenförmig und der Länge nach aufgeschlitzt. Beispiele: der Löwenzahn oder das Pfaffenröhrlein (*Taraxacum officinale*) (Fig. 636), der Gartensalat (*Lactuca sativa*), der Bocksart (*Tragopogon pratensis*) (Taf. XLV, Fig. 635), die Schwarzwurzel oder Scorzoner (*Scorzonera*).

3. Die Strahlblütigen besitzen in der Scheibe röhrlige, im Strahle zungenförmige Blüten, von denen die erstern nur Stempel, keine Staubgefässe, die letztern dagegen beide wesentlichen Blüthentheile enthalten. Beispiele: der Wermut (*Artemisia Absinthium*), die Immortellen oder Strohblumen (*Gnaphalium*), die Massliebe oder das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) (Taf. XLVI, Fig. 638), die gemeine Kamille (*Matricaria Chamomilla*), die Schafgarbe (*Achillea Millefolium*), die Aster, die Sonnenblume (*Helianthus*).

XX. Klasse. Mannweibige (*Gynandria*). Mit dem Stempel verwachsene Staubbeutel in einer vollkommenen Blüte.

Die Ordnungen werden nach der Zahl der Staubbeutel bestimmt.

Die erste und zweite Ordnung bildet die natürliche Familie der Orchideen, die sich durch eine gefärbte, sechstheilige Blütenhülle auszeichnen, deren unterer Theil Lippe heisst, grösser ist und auch oft an seinem Grunde in einen Sporn übergeht (Fig. 639).

Beispiele: das Knabenkraut (*Orchis*), die Vanille (*Vanilla aromatica*), der Frauenschuh (*Cypripedium Calceolus*), die Osterluzeien (*Aristolochiae*).

XXI. Klasse. Einhäusige (*Monoezia*). Unvollkommene Blüten; Staub- und Stempelblüten auf einer und derselben Pflanze.

Linné theilte diese Klasse nach der Zahl und der Art der Verwachsung in 11 Ordnungen.

Nach den natürlichen Familien zusammengestellt, können nachbenannte Gewächse als Beispiele gelten: der Mais oder türkische Weizen (*Zea Mays*), der gemeine Aron (*Arum maculatum*) (Taf. XLII, Fig. 591). Von den Nadelhölzern: die Rothtanne (*Abies excelsa*), die Weiss- oder Edeltanne (*Abies pectinata*), die Lärche (*Larix europaea*) (Taf. XLVI, Fig. 640), die Föhre (*Pinus silvestris*) (Fig. 641). Von den Eichelfrüchtigen: die Eichen (*Quercus*), die Rothbuche (*Fagus silvatica*) (Fig. 642), der Haselnussstrauch (*Corylus avellana*), die Hain- oder Weissbuche (*Carpinus Betulus*) (Fig. 643). Von den birkenartigen: die Birke (*Betula alba*), die Erle (*Alnus*). Ausser diesen die Walnussbäume (*Juglans*), die Platanen (*Platanus*). Von den Nesselgewächsen: die gemeine Feige (*Ficus Carica*), die Brennessel (*Urtica*), die Maulbeerbäume (*Morus*) und mehrere ausländische Gewächse; die Kürbisse u. s. w.

XXII. Klasse. Zweihäusige (*Dioecia*). Blüten unvollkommen; Staub- und Stempelblüten auf zwei verschiedenen Pflanzen.

Aus der Familie der Zapfenbäume oder Nadelhölzer gehören hierher: der Wachholder (*Juniperus*), die Eibe (*Taxus baccata*). Von den weidenartigen: die Weiden (*Salix*) und die Pappeln (*Populus*). Von den Nesselgewächsen: der Hopfen (*Humulus Lupulus*), der Hanf (*Canabis sativa*).

XXIII. Klasse. Verschiedenblütige (*Polygamia*). Vollkommene und unvollkommene Blüten auf einer oder verschiedenen Pflanzen.

Diese Klasse wird gegenwärtig nicht mehr angenommen, sondern man theilt die Linné'schen Gattungen nach der Zahl der Staubgefässe ihrer vollkommenen Blüten den betreffenden übrigen Klassen zu.

XXIV. Klasse. Verborgtenblütige (*Cryptogamia*). Mit verborgenen Zeugungsorganen, d. h. so kleinen, dass sie mit blossen Auge nicht deutlich erkannt werden können. Diese Klasse umfasst sämtliche Sporengewächse (s. oben), und erhielt von Linné obigen Namen, weil er die (irrig) Meinung hatte, dass jene Pflanzen entweder gar keine Blüten, resp. Fortpflanzungsorgane, oder nur undeutlich entwickelte hätten. Neuere Forschungen haben ergeben, dass auch die Kryptogamen Blüten und Samen tragen, nur ganz anders organisirte, als wie diejenigen der höhern Pflanzen sind, welche Linné im Gegensatz zu den Sporenpflanzen Phanerogamen, d. h. sichtbar blühende nannte. Dazu kommt, dass die Fortpflanzungsorgane der Kryptogamen meist von mikroskopischer Kleinheit sind.

Die Ordnungen der 24. Klasse beruhen, abweichend von denen aller vorhergehenden Klassen, auf der natürlichen Verwandtschaft. Es sind: die Farrn, Schachtelhalme, Bärlappe, Moose, Flechten, Algen und Pilze oder Schwämme.

Bei den Farrn sind die mikroskopischen Sporen in sehr kleine, meist gestielte und mit einem zierlichen Ring umgebene Kapseln (Taf. XLVII, Fig. 644, b) eingeschlossen, welche, zu Gruppen von sehr verschiedener Form vereint (Fruchthäufchen) an der untern Seite der Blätter (Wedel) stehen (Fig. 644). Seltener sind die Kapseln ungestielt, zweiklappig und an der Spitze stengelartiger Wedel in Trauben, Aehren, Rispen geordnet. Die Farrn sind namentlich in den Tropengegenden heimisch, wo es auch Farrnbäume (Baumfarrn) von palmenartigem Wuchs gibt (Taf. XLVIII, Fig. 657). Aus den Sporen der Farrn entwickelt sich ein blattartiges Organ, der Vorkeim, auf welchem die mikroskopischen Geschlechtsorgane stehen. Aus dem befruchteten stempelartigen Organ wächst der die Sporenkapseln erzeugende Wedel oder Stamm hervor.

Die Schachtelhalme (*Equiseten*) tragen säckchenartige Sporenkapseln unter schildförmigen Schuppen, welche zu einer, an der Spitze ihrer gegliederten Stengel befindlichen Aehre vereinigt sind. Bekannte Arten sind das Scheuer- oder Kannenkraut (*Equisetum silvaticum*), der Polierschachtelhalm (*E. hiemale*), der Ackerschachtelhalm, auch Katzen-, Pferdezahl und Duwok genannt (*E. arvense*). Wie bei den Farrn entwickeln sich die Geschlechtsorgane auf dem aus den keimenden Sporen hervorgehenden Vorkeim, und wächst aus dem befruchteten Stempel der die Fruchthähre tragende Stengel hervor. Aehnlich verhält es sich bei den

Bärlappgewächsen (*Lycopodiaceen*), welche bald Fruchthähren an der Spitze ihrer moosartig beblätterten Stengel (Taf. XLVII, Fig. 645), bald einzelnstehenden Kapseln in den Winkeln der obern Blätter tragen. Eine mexicanische Lycopodiacee, die *Selaginella lepidophylla*, rollt ihre zierlich beschuppten, glänzend rothgrünen Zweige beim Vertrocknen einwärts, sodass ein kugelförmiger Körper entsteht, der gleich der „Rose von Jericho“ (s. unten) „Rose“ genannt und theuer bezahlt wird (Taf. XLVIII, Fig. 658).

Die Moose zerfallen in Laub- und Lebermoose. Erstere, im gewöhnlichen Leben vorzugsweise als Moose bezeichnet, haben mit Sporen gefüllte, meist gestielte, büchsenartige Kapseln, welche sich mit einem Deckel öffnen. Die Lebermoose, viel zarter gebaute Pflänzchen, mit bald zweireihig beblättertem Stengel, bald laubartigem Körper, besitzen meist kugelige, auf zarten weissen Stielen befindliche Kapseln, welche kreuzweise mit vier Klappen aufspringen und inwendig mit elastischen Spiralfaserzellen versehen sind, durch welche beim Aufspringen der Kapsel die Sporen fortgeschleudert werden (Taf. XLVII, Fig. 646). Bei allen Laub- und beblätterten Lebermoosen entwickeln sich die Geschlechtsorgane in den Blattwinkeln oder an der Spitze der Stämmchen. Aus dem befruchteten Stempelorgan wächst die Büchse oder Kapsel hervor.

Die Flechten sind theils strauch- oder bartförmige, theils laubartige, theils krustenähnliche Gebilde, welche vorzüglich an Baumstämmen, Steinen und Felsen, seltner auf der blossen Erde wachsen. Ihre Früchte erscheinen am häufigsten in der Form kleiner Schüsselchen, Tellerchen, Scheiben und Köpfchen ausgebildet. Bei den schüsseltragenden Flechten (Fig. 647) lässt jedes Schüsselchen auf dem senkrechten Durchschnitt eine die Oberfläche überziehende Schicht senkrecht gestellter Faserzellen erkennen, in welcher keulenförmige, die Sporen enthaltende Schläuche liegen, die sich endlich an der Spitze öffnen, um die Sporen zu entlassen (Fig. 648). Zu den Strauchflechten gehören das sogenannte isländische Moos und Renthiermoos, zu den Bartflechten das in Gebirgswäldern an Baumstämmen und Aesten häufig vorkommende Bartmoos, zu den Laubflechten die goldgelbe Wandflechte (Fig.

647), zu den Krustenflechten die gelben, an Sandstein- und andern Felswänden häufig vorhandenen pulverigen Ueberzüge sowie die auf Baumrinde wachsende Schriftflechte.

Die Algen sind der Mehrzahl nach Wassergewächse. Zumal das Meer beherbergt deren sehr viele, welche zum Theil in den prächtigsten Farben prangen, und von denen manche eine riesige Länge erreichen. Die grössern Meeralgen, von meist knorpel- oder lederartiger Substanz, heissen Tange. Zu ihnen gehört auch das als Schleimmittel bekannte Carrageenmoos. Die Süsswasseralgen sind meist sehr zarte Gebilde von vorherrschend grüner Farbe. Es gibt unter ihnen eine grosse Anzahl mikroskopischer Geschöpfe, welche oft die zierlichsten Formen besitzen. Fig. 649 zeigt ein solches Pflänzchen stark vergrössert. Die Sporen der Algen sind bald in bestimmte Zellen des Algenkörpers, bald in besondere Organe von oft kapselförmiger Gestalt eingeschlossen.

Die Pilze wachsen meist auf abgestorbenen oder absterbenden Pflanzen, oder auf einem aus verwesenden Pflanzentheilen bestehenden Boden, seltener schmarotzen sie auf oder in lebenden Pflanzen und Thieren, welche sie dann krank machen oder gar tödten (z. B. der Kartoffelschimmel, der Urheber der Kartoffelkrankheit). Sie zerfallen in mehrere grosse natürliche Gruppen, z. B. Staubpilze, Schimmel- oder Fadenpilze, Bauchpilze, Kernpilze, Hutzpilze. Letztere nennt man auch Schwämme. Bei diesen befindet sich der Sporen erzeugende Apparat meist an der untern Fläche des Huts (z. B. bei den Blätterpilzen, Fig. 651 u. 652), seltener an der Oberfläche (z. B. bei der Morchel (Fig. 653). Bei den Blätterpilzen, zu denen auch der essbare Champignon gehört (Taf. XLVIII, Fig. 666) sind die beiden Flächen der Blätter (Lamellen) mit einer Schicht nebeneinanderstehender Zellen überzogen, aus welchen längere Schläuche hervorragen, die an der Spitze je vier Sporen tragen (Taf. XLVII, Fig. 652, *b c*). Bei den Bauch- und Kernpilzen befindet sich der Sporen erzeugende Apparat im Innern des zuletzt aufplatzenden oder mit Löchern sich öffnenden Pilzkörpers. Bei den Fadenpilzen schnüren sich die Sporen am Ende gegliederter Fäden oder auf der Oberfläche eigenthümlich gestalteter Organe (Sporenträger) ab. Als Beispiel kann der gemeine Schimmel dienen (Fig. 650). Die Staubpilze erscheinen dem unbewaffneten Auge als kleine, pulverige Häufchen, Punkte, Striche. Dieselben bestehen lediglich aus lose nebeneinanderliegenden Sporen. Der eigentliche, die Sporen erzeugende Pilz steckt meist unter der Oberfläche des Pflanzentheils, auf welchem die Sporenhäufen liegen.

Auch bei den Algen, Flechten und selbst bei vielen Pilzen hat man in neuester Zeit Geschlechtsorgane entdeckt. Sie sind stets mikroskopisch und von sehr verschiedener Form.

B. Natürliches System. Auch natürliche Systeme wurden von verschiedenen Botanikern aufgestellt, namentlich von Bernhard von Jussieu, Anton Lorenz von Jussieu, Reichenbach, Oken, von Martius, Decandolle, Endlicher u. a. Die grösste Verbreitung hat jenes von Decandolle erfahren. Dieses geht von den vollkommenen Gewächsen zu den unvollkommenen über und gründet sich hauptsächlich auf den anatomischen Bau des Stammes, auf die Anzahl und Stellung der Samenlappen, auf die Vollständigkeit oder Unvollständigkeit der Blüten, auf die Anheftung der Blumenblätter u. s. w. Perleb hat die hierhergehörigen Familien in grössere Gruppen vereinigt und diese Ordnungen genannt.

Im Nachstehenden geben wir eine Gliederung des Systems von Decandolle mit Angabe der wichtigsten Ordnungen und Familien nach Perleb.

I. Abtheilung. Gefässpflanzen oder Samenlappige. (*Plantae vasculares* s. *Cotyledoneae*.)

Die Pflanzen bestehen aus Zellgewebe und Gefässbündeln, der Keim besitzt immer zwei oder mehrere Samenlappen.

I. Klasse. Zweisamenlappige oder Exogene (*Dicotyledoneae* s. *Exogenae*). Mit zwei oder mehrern auf gleicher Höhe befindlichen Samenlappen. (Siehe Seite 21, *b*. Der Same.)

Diese Klasse zerfällt in 34 Ordnungen, welche wieder in Unterabtheilungen vertheilt sind.

A. Pflanzen mit vollständigen Blüten.

1. Unterklasse. Bodenblütige (*Thalamiflorae*). Die Blumenblätter sind getrennt und sammt den Staubgefässen auf dem Blütenboden eingefügt.

1. Ordnung. Vielschötige (*Polycarpicae*). Hierher die Familien der Hahnenfussgewächse (*Ranunculaceae*) (Taf. XLV, Fig. 628, und Taf. XLVIII, Fig. 667), der Berberitzen (*Berberideae*), der Seerosen (*Nymphaeaceae*) u. a.

2. Ordnung. Kreuzblütige (*Cruciflorae*). Hierzu die Familien der Mohngewächse (*Papaveraceae*), der Erdrauchartigen (*Fumariaceae*), Kreuzblütler (*Cruciferae*). Zu letztern gehört auch die berühmte „Rose von Jericho“, eine an und für sich unscheinbare, in den Wüsten Syriens und Palästinas wachsende, vielstengelige Pflanze, welche, vom Winde losgerissen, ihre Stengel und Zweige einwärts krümmt und eine auf dem Boden hinrollende Kugel bildet (Taf. XLVIII, Fig. 663).

3. Ordnung. Klimmpflanzen (*Scandentes*). Hierher die Familien der Balsaminen (*Balsamineae*), der Storchschnäbel (*Geraniaceae*) (Taf. XLVIII, Fig. 662), der Weinreben (*Viniferae* s. *Ampelideae*) u. a. m.

4. Ordnung. Hesperideen (*Hesperideae*). Hierzu die Familien der Hartheuartigen (*Hypericineae*) (Taf. XLV, Fig. 634), der Orangengewächse (*Aurantiaceae*), Camellienartigen (*Camelliaceae*) (Taf. XLVIII, Fig. 661) u. a.

5. Ordnung. Säulenträger (*Columniferae*). Hierzu die Familien der Malvengewächse (*Malvaceae*), der Linden (*Tiliaceae*) u. a.

6. Ordnung. Dreinabler (*Triumbilicatae*). Hierher die Familien der Kapuzinerkressen (*Tropaeoleae*), Rosskastanienartigen (*Hippocastaneae*), Ahorn-
gewächse (*Acerineae*) (Taf. XLII, Fig. 608) u. a.

7. Ordnung. Rautengewächse (*Rutariae*). Familien: Rautenartige (*Rutaceae*), Kreuzwurzgewächse (*Polygalaceae*) u. a.

8. Ordnung. Veilchengewächse (*Violariae*). Hierher die Familien der Resedagewächse (*Resedaceae*), Veilchenartigen (*Violaceae*), Cistroren (*Cistineae*) u. a.

9. Ordnung. Nelkengewächse (*Caryophyllaceae*). Die Familien der Leimkrautartigen (*Sileneae*) (Taf. XLIV, Fig. 625) und der Sternmierenartigen (*Alsineae*).

2. Unterklasse. Kelchblütige (*Calyciflorae*). Eine getrennt- oder verwachsenblättrige Blumenkrone ist auf dem Kelch eingefügt. Staubgefässe entweder ebenfalls auf dem Kelche oder an der Innenwand der (verwachsenblättrigen) Blumenkrone eingefügt.

10. Ordnung. Saftpflanzen (*Succulentae*). Hierzu die Familien der dickblättrigen Gewächse (*Crassulaceae*), zu denen unter andern der gemeine

Mauerpfeffer (*Sedum acre*) und der Hauslauch (*Sempervivum tectorum*) gehören, die Steinbrechartigen (*Saxifrageae*) u. s. w.

11. Ordnung. Rippensamige (*Ctenospermae*). Familien: Fackel-disteln (*Cacteae*) (Taf. XLVII, Fig. 655 u. 656), Johannisbeersträucher (*Ribesiacae*) u. a.

12. Ordnung. Rosenblütige (*Rosiflorae*). Hierzu die Familien der Nachtkerzenartigen (*Onagrariceae*) (Taf. XLIV, Fig. 623), Weideriche (*Salicariaceae*) (Fig. 626), Myrtenartigen (*Myrtaceae*), Rosengewächse (*Rosaceae*), Kernobstgewächse (*Pomaceae*) (Fig. 627), Mandelgewächse oder Steinobstarten (*Amygdalaceae*) u. a.

13. Ordnung. Hülsenfrüchtige (*Leguminosae*). Hierher die Familien der Mimosen (*Mimosaceae*), Cäsalpinien (*Caesalpiniaceae*), zu denen unter andern der Johannisbrotbaum (*Ceratonia Siliqua*) gehört, und der Schmetterlingsblütigen (*Papilionaceae*) (Taf. XLV, Fig. 631, 632, 633). Beispiele: Erbse, Linse, Wicke, Bohne u. a. m.

14. Ordnung. Harzbäume (*Resiniferae*). Hierher die Familien der Walnussbäume (*Juglandineae*), Therebinthengewächse (*Therebinthaceae*), Kreuzdornartigen (*Rhamnaceae*) u. a.

15. Ordnung. Schirmblütler (*Umbracliferae*). Hierher die Familien der Araliaceen (*Araliaceae*), zu denen der Epheu (*Hedera Helix*) gehört, und die Familie der Doldengewächse (*Umbelliferae*), welche viele Küchen-gewürzkräuter und Giftpflanzen enthält. Beispiele: die Petersilie, der Kümmel, die Möhre, der Sellerie, die Schierlingsarten (Taf. XLIII, Fig. 618, 619; Taf. XLIV, Fig. 620).

16. Ordnung. Kürbisfrüchtige (*Peponiferae*). Die Familien der Passionsblumen (*Passifloreae*) und Kürbisgewächse (*Cucurbitaceae*), zu welchen die Kürbisse, Gurken und Melonen gehören.

17. Ordnung. Rapunzelgewächse (*Rapunculoideae*). Hierzu unter andern die Familie der Glockenblütler (*Campanulaceae*).

18. Ordnung. Korbblütler (*Compositae*) (s. XIX. Klasse des Linné'schen Systems). Bestehen aus den Familien der Distelgewächse (*Cynarocephalae*) (Taf. XLVI, Fig. 637), der Zungenblütigen (*Ligulatae* oder *Cichoriaceae*) (Taf. XLV, Fig. 635, und Taf. XLVI, Fig. 636) und der Strahlblütler (*Radiatae* oder *Corymbiferae*) (Fig. 638).

19. Ordnung. Häufelblütler (*Aggregatae*). Hierzu die Familien der Kardengewächse (*Dipsaceae*) und der Baldriangewächse (*Valerianeae*).

20. Ordnung. Geisblattähnliche (*Caprifoliaceae*). Hierzu die Familien der Lonicereen (*Lonicereae*), zu denen auch der Flieder (*Sambucus nigra*) und der Schneeball (*Viburnum Opulus*) gehören, der Chinabäume (*Cinchoneae*), Kaffeebäume (*Coffeaceae*) und der Sternkräuter (*Stellatae* oder *Rubiaceae*) (Taf. XLIII, Fig. 615).

3. Unterklasse. Blumenblütige (*Corolliflorae*). Eine verwachsenblättrige Blumenkrone ist im Grunde der Blüte eingefügt und trägt die Staubgefäße gewöhnlich an der Innenseite ihrer Wandung.

21. Ordnung. Ataxen (*Ataxae*). Familien der Heidelbeersträucher (*Vaccinieae*), Heidegewächse (*Ericaceae*), zu denen auch die schönen Alpenrosen (*Rhododendron*) und Azaleen (*Azalea*) gehören (Taf. XLVIII, Fig. 659) u. a.

22. Ordnung. Bittersaftige (*Amarae*). Hierzu die Familie der Enzianartigen (*Gentianaceae*) u. a.

23. Ordnung. Röhrenblütler (*Tubiflorae*). Hierzu die Familien der

Windengewächse (*Convolvulaceae*), Tollkrautgewächse (*Solanaceae*) (Taf. XLIII, Fig. 616, 617), der Wollkräuter (*Verbasceae*) u. a.

24. Ordnung. Vierfrüchtige (*Tetracarpicae*) (siehe Linné's 14. Klasse). Hierzu die Familie der rauhblättrigen oder Boretschgewächse (*Asperifoliaceae* oder *Borragineae*) und der Lippenblütler (*Labiatae*) (Taf. XLV, Fig. 629).

25. Ordnung. Steinkernige (*Drupaceae*). Hierzu unter andern die Familien der Oelbaumartigen (*Oleaceae*), zu welcher z. B. der spanische Hollunder (*Syringa vulgaris*) und die Eschen (*Fraxinus*) gehören, und der Jasmingewächse (*Jasmineae*).

26. Ordnung. Larvenblütler (*Personatae*) (siehe die 14. Klasse des Linné'schen Systems). Hierher die Familien der Sommerwurzartigen (*Orobanchaeae*) (Fig. 630) und der Braunwurzartigen (*Scrophularineae*), zu denen unter andern der Fingerhut (*Digitalis*) und das Löwenmaul (*Antirrhinum majus*) gehören.

27. Ordnung. Tellerblütler (*Hypocraterimorphae*). Hierzu die Familien der Schlüsselblumen (*Primulaceae*), der Wegerichgewächse (*Plantagineae*) u. a.

B. Pflanzen mit unvollständigen Blüten.

4. Unterklasse. Einfachhüllige (*Monochlamydeae*). Entweder eine einzige Blütenhülle (Blütendecke, Perigon) oder gar keine.

28. Ordnung. Schlangenkräuter (*Serpentariae*). Hierzu die Familien der Osterluzeigewächse (*Aristolochieae*), der Destillirpflanzen (*Nepentheae*).

29. Ordnung. Lorbeerartige (*Lauroidae*). Hierher die Familien der Muskatnussbäume (*Myristiceae*), Lorberbäume (*Laurineae*), Seidelbastartigen (*Thymelaeaceae*) u. a.

30. Ordnung. Gemüskräuter (*Oleraceae*). Familien: die Knöterichgewächse (*Polygonaceae*), Amaranthartigen (*Amarantaceae*), Meldengewächse (*Chenopodiaceae*), zu denen der Spinat gehört, u. a.

31. Ordnung. Pfeffergewächse (*Piperinae*). Hierzu die Familie der Pfefferartigen (*Piperaceae*) u. a.

32. Ordnung. Nesselartige (*Urticinae*). Die Familien der Nesselgewächse (*Urticaceae*), Ulmen (*Ulmaceae*), Platanen (*Platanaceae*) und Wolfsmilchgewächse (*Euphorbiaceae*). Zu den Nesselgewächsen gehören auch der Hanf und der Hopfen.

33. Ordnung. Kätzchenträger (*Amentaceae*). Hierzu die Familien der Weidnartigen (*Salicineae*), zu denen auch die Pappeln (*Populus*) gehören, der Birkenartigen (*Betulaceae*), die Birken und Erlen umfassend, der Becherfrüchtigen (*Capuliferae*), mit den Gattungen der Eichen, Buchen, Kastanien u. s. w. (Taf. XLVI, Fig. 642, 643) u. a.

34. Ordnung. Zapfenbäume (*Strobilaceae*). Hierzu die Nadelhölzer (*Coniferae*) (Fig. 640 u. 641, Taf. XLVII, Fig. 654).

II. Klasse. Einsamenlappige oder Endogene (*Monocotyledoneae* s. *Endogeneae*). Mit einem Samenlappen, welcher mantelförmig den Keim umhüllt und beim Keimen unter der Erde bleibt. (S. Seite 21, b. Der Same.) Diese Klasse wird in neun Ordnungen getheilt.

1. Unterklasse. Phanerogamische (*Phanerogamae*). Mit deutlich sichtbaren Befruchtungstheilen.

35. Ordnung. Stempelbeutelige (*Gynosteniae*). Hierher die Familien der Orchideen (Taf. XLVI, Fig. 639), der Gewürzschilfe (*Scitamineae*),

zu denen unter andern die Ingwerpflanze (*Zingiber*) gehört, und der Bananengewächse (*Musaceae*) (Taf. XLVIII, Fig. 665).

36. Ordnung. Lilienblütige (*Liliiflorae*). Hierher die Familie der Schwertlilien (*Irideae*) (Taf. XLIII, Fig. 613), der Liliengewächse (*Liliaceae*) (Taf. XLIV, Fig. 621), der Zeitlosenartigen (*Colchicaceae*), Amaryllisartigen (*Amaryllideae*), zu denen auch die Narcissen und Schneeglöckchen gehören, der Spargelartigen (*Asparagineae*) (Fig. 622) u. a.

37. Ordnung. Fürsten der Pflanzenwelt (*Principes*). Hierher die Familie der Palmen (*Palmae*).

38. Ordnung. Dreiblumenblättrige (*Tripetalae*). Die Familien der Ananasgewächse (*Bromeliaceae*), der Wasserviolen (*Butomeae*) (Fig. 624) u. a.

39. Ordnung. Spelzenblütige (*Glumaceae*). Hierzu die Familien der Binsen (*Juncaceae*), Scheingräser (*Cyperaceae*) und echten Gräser (*Gramineae*) (Taf. XLIII, Fig. 612, 614).

40. Ordnung. Kolbenblütige (*Spadiciflorae*). Hierzu die Familien der Kolbengewächse (*Acoroideae*), Aronstabgewächse (*Aroideae*) (Taf. XLVIII, Fig. 660) u. a.

2. Unterklasse. Kryptogamische (*Cryptogamae*). Mit verborgenen, d. h. nicht erkennbaren Befruchtungstheilen.

41. Ordnung. Rohrfarrne (*Calamariae*). Hierher die Familie der Schachtelhalme (*Equisetaceae*).

42. Ordnung. Wedelfarrne (*Filices*). Hierzu die Familie der Tüpfelfarnartigen (*Polypodiaceae*) (Taf. XLVII, Fig. 644), Hautfarrne (*Hymenophyllaceae*) u. a.

43. Ordnung. Klappen- oder Traubenfarrne (*Stachyopterides*). Hierzu die Familien der Traubenfarrne (*Osmundaceae*), Natterzungen (*Ophioglosseae*), Bärlappgewächse (*Lycopodiaceae*) u. a.

Anmerkung. Die Gefässkryptogamen stehen in diesem System irrthümlich bei den Samenlappenpflanzen, da sie, wie alle Kryptogamen, keinen Samen, sondern Sporen zu Fortpflanzungsorganen haben und folglich auch keine Samenlappen besitzen können.

II. Abtheilung. Zellenpflanzen oder Samenlappenlose. (*Plantae cellulares s. Acotyledoneae*.)

Diese Pflanzen bestehen nur aus Zellgewebe; ihr Keim hat keine Samenlappen.

1. Unterklasse. Beblätterte (*Foliaceae*). Sie haben beblätterte Stengel oder blattartige Ausbreitungen.

44. Ordnung. Laubmoose (*Musci frondosi*).

45. Ordnung. Lebermoose (*Musci hepatici*).

2. Unterklasse. Blattlose (*Aphyllae*). Haben niemals Blätter oder blattartige Ausbreitungen.

46. Ordnung. Algen (*Algae*).

47. Ordnung. Flechten (*Lichenes*).

48. Ordnung. Pilze (*Fungi*).

Die Fauna der Inseln Japan, Korea, Formosa, Philippinen, Siam, Indochina, Ceylon, Sumatra, Borneo, Celebes, Molukken, Ostindien, Australien, Neuseeland, Südamerika, Nordamerika, Europa, Asien, Afrika, Antarktika.

Die Fauna der Inseln Japan, Korea, Formosa, Philippinen, Siam, Indochina, Ceylon, Sumatra, Borneo, Celebes, Molukken, Ostindien, Australien, Neuseeland, Südamerika, Nordamerika, Europa, Asien, Afrika, Antarktika.

Die Fauna der Inseln Japan, Korea, Formosa, Philippinen, Siam, Indochina, Ceylon, Sumatra, Borneo, Celebes, Molukken, Ostindien, Australien, Neuseeland, Südamerika, Nordamerika, Europa, Asien, Afrika, Antarktika.

Die Fauna der Inseln Japan, Korea, Formosa, Philippinen, Siam, Indochina, Ceylon, Sumatra, Borneo, Celebes, Molukken, Ostindien, Australien, Neuseeland, Südamerika, Nordamerika, Europa, Asien, Afrika, Antarktika.

Berichtigungen.

- Tafel XIV, Figur 135, soll heissen: Schädel vom Hirscheber (Porcus babirusa)
- | | |
|--------------|--|
| » XXI, » | 219, statt: bonasio, lies: bonasia |
| » XXV, » | 276, st.: Muraeno, l.: Muraena |
| » XXVI, » | 279, ist zu Tinca noch chrysitis zu setzen |
| » XXVII, » | 290, nach Gasterosteus setze aculeatus |
| » XXVIII, » | 292, st.: Acerino, l.: Acerina |
| » XXIX, » | 295, st.: Thymnus, l.: Thynnus |
| » XXX, » | 297, nach Squalus setze carcharias |
| » XXXI, » | 343, st.: Wespa, l.: Vespa |
| » XXXII, » | 369, (Anobium striatum) beisetzen |
| » XXXIII, » | 375, (Rhynchites bacchus) beisetzen |
| » XXXIV, » | 387, st.: (Ispoda), setze: (Oniscus murarius) |
| » XXXV, » | 390, st.: (Carida), setze: (Palaemon serratus) |
| » XXXVI, » | 400, st.: Lepia, l.: Sepia |
| » XXXVII, » | 403, st.: opilis, l.: opilio |
| » XXXVIII, » | 421, nach Madrepora setze digitata |
| » XXXIX, » | 461, setze zu Ammonites noch varians |
| » XL, » | 527, st.: spitz, l.: stumpf |

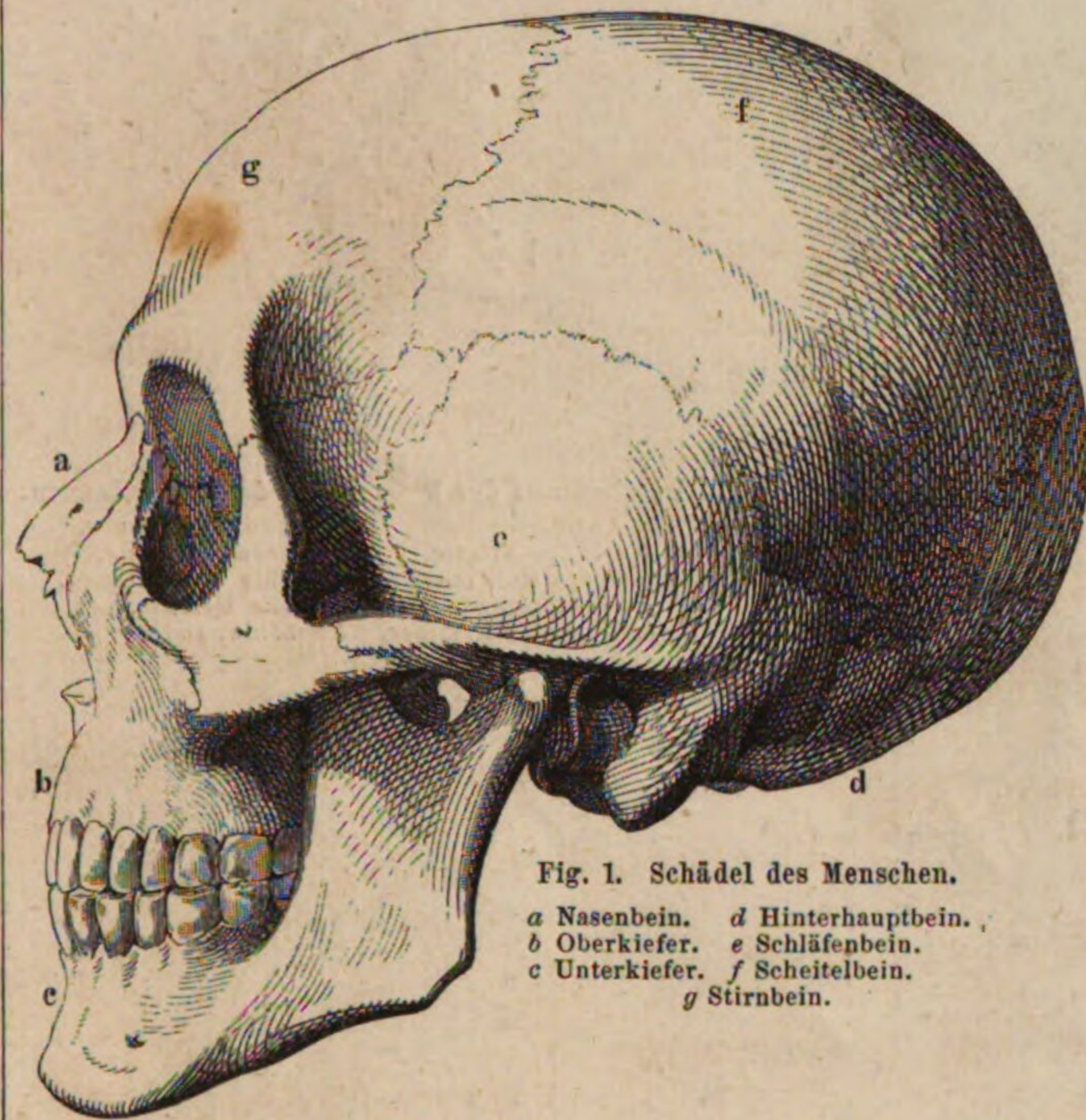


Fig. 1. Schädel des Menschen.

a Nasenbein. d Hinterhauptbein.
b Oberkiefer. e Schläfenbein.
c Unterkiefer. f Scheitelbein.
g Stirnbein.

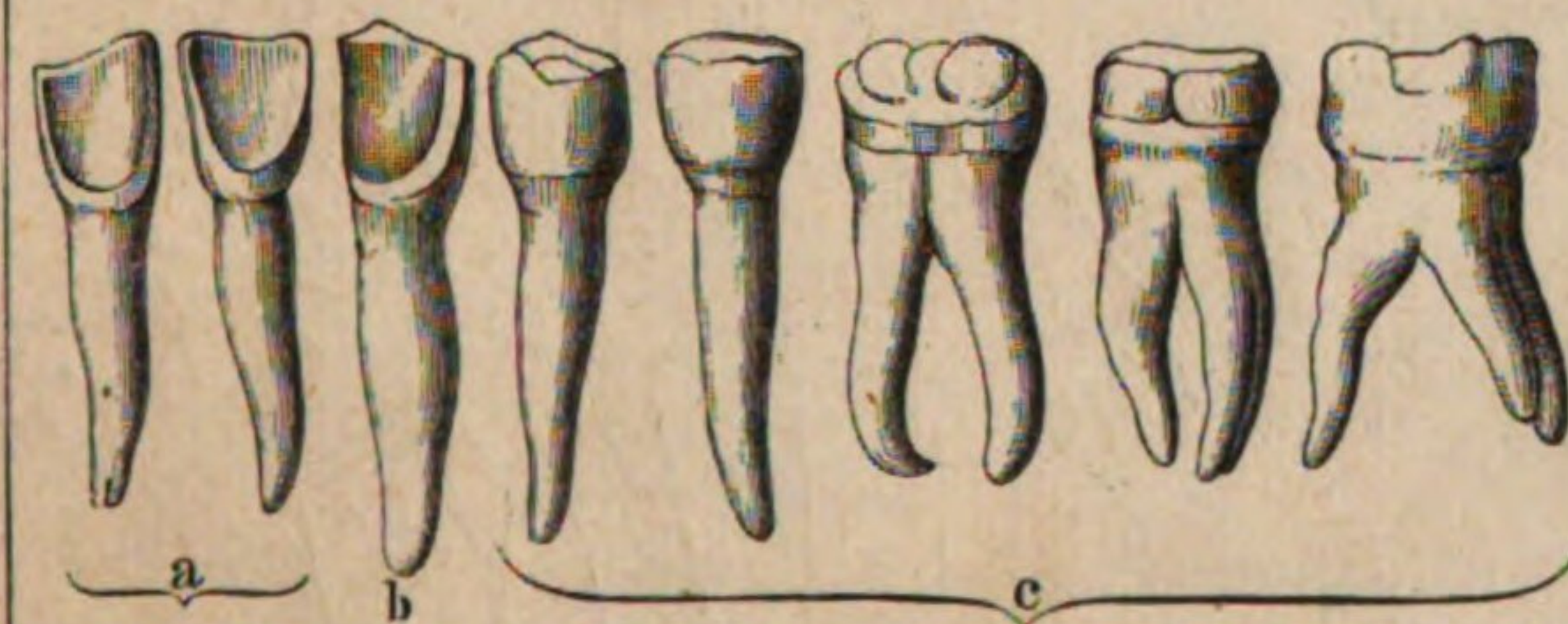


Fig. 2. Zähne des Menschen.

a Schneidezähne. b Eckzahn. c Backenzähne.

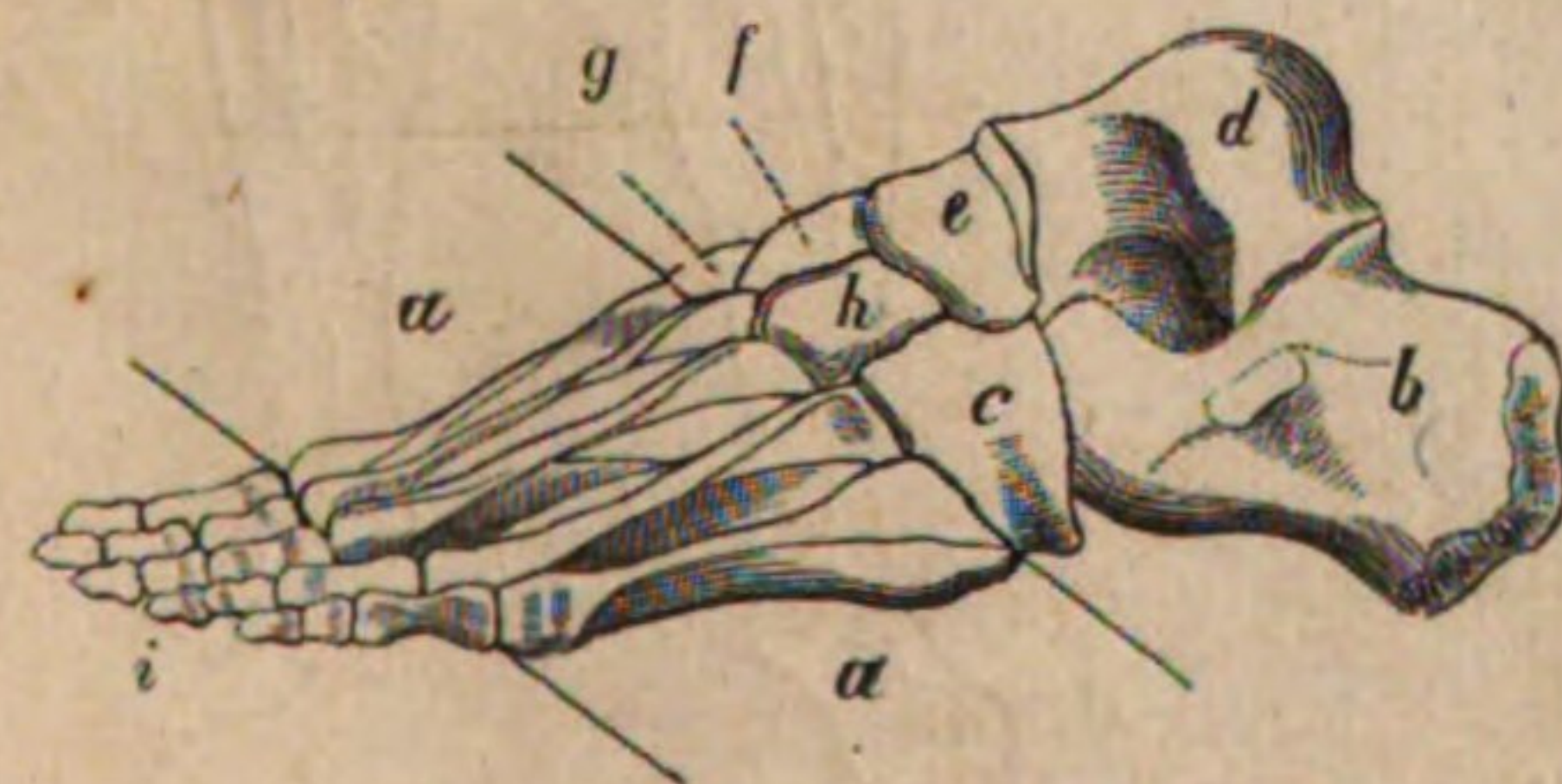


Fig. 9. Fuss des Menschen.

a Mittelfussknochen. d Sprungbein.
b Fersenbein. e Kahnbein.
c Würfelbein. f, g, h Gewölbeknochen.
i Zehen.

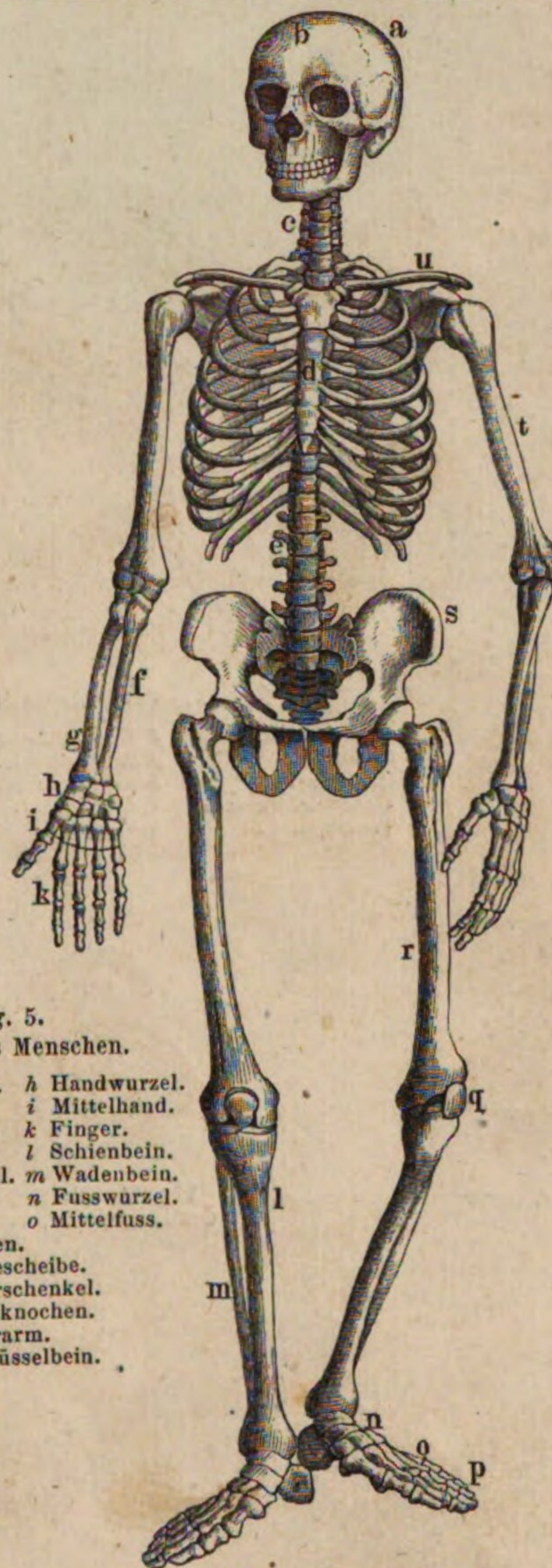


Fig. 5.

Skelet des Menschen.

a Scheitelbein. h Handwurzel.
b Stirnbein. i Mittelhand.
c Halswirbel. k Finger.
d Brustbein. l Schienbein.
e Lendenwirbel. m Wadenbein.
f Elle. n Fusswurzel.
g Speiche. o Mittelfuss.
p Zehen.
q Kniescheibe.
r Oberschenkel.
s Hüftknochen.
t Oberarm.
u Schlüsselbein.

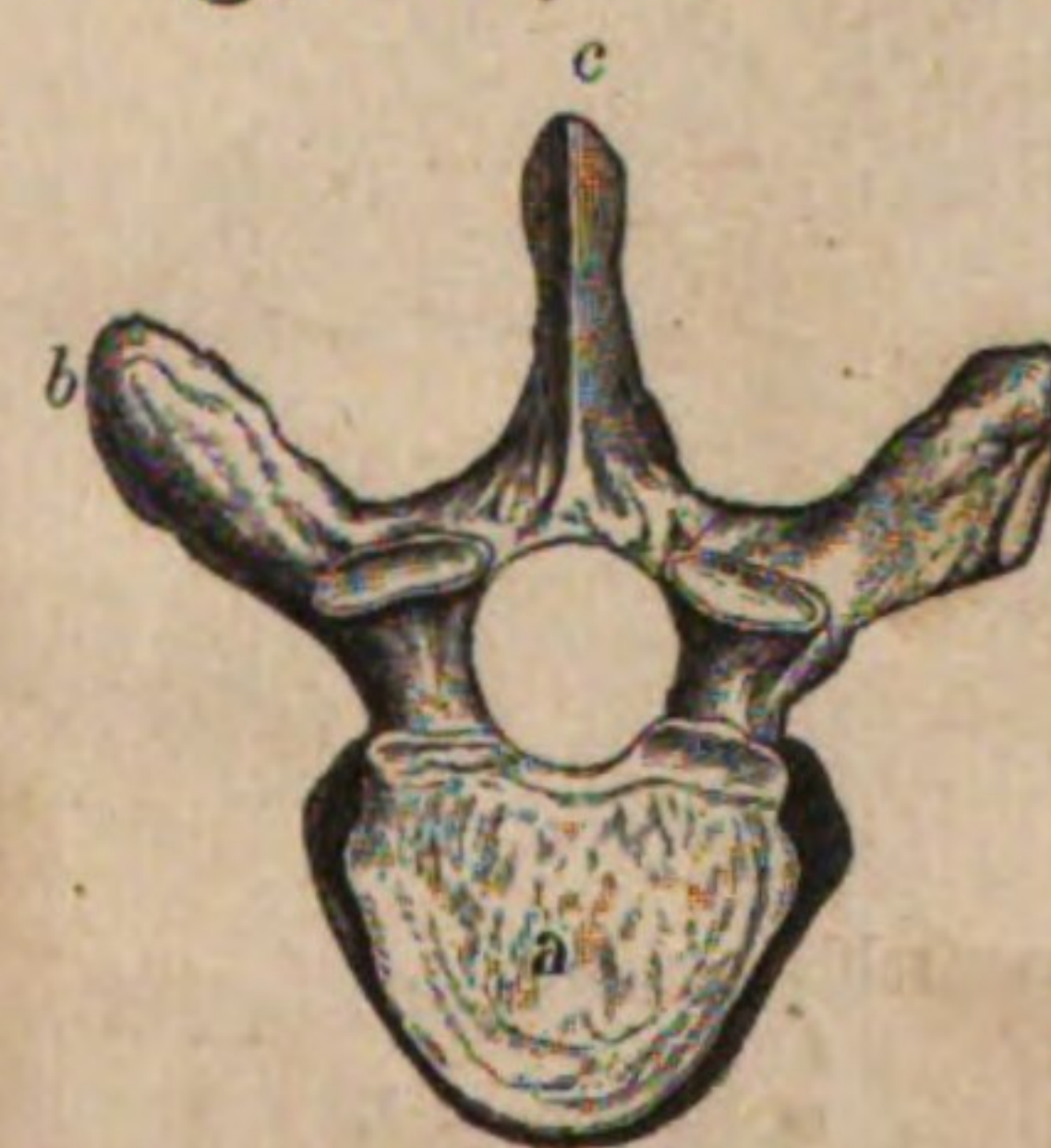


Fig. 4. Wirbel von der Gelenkfläche gesehen.
a Wirbelkörper. b Querfortsatz. c Dornfortsatz.

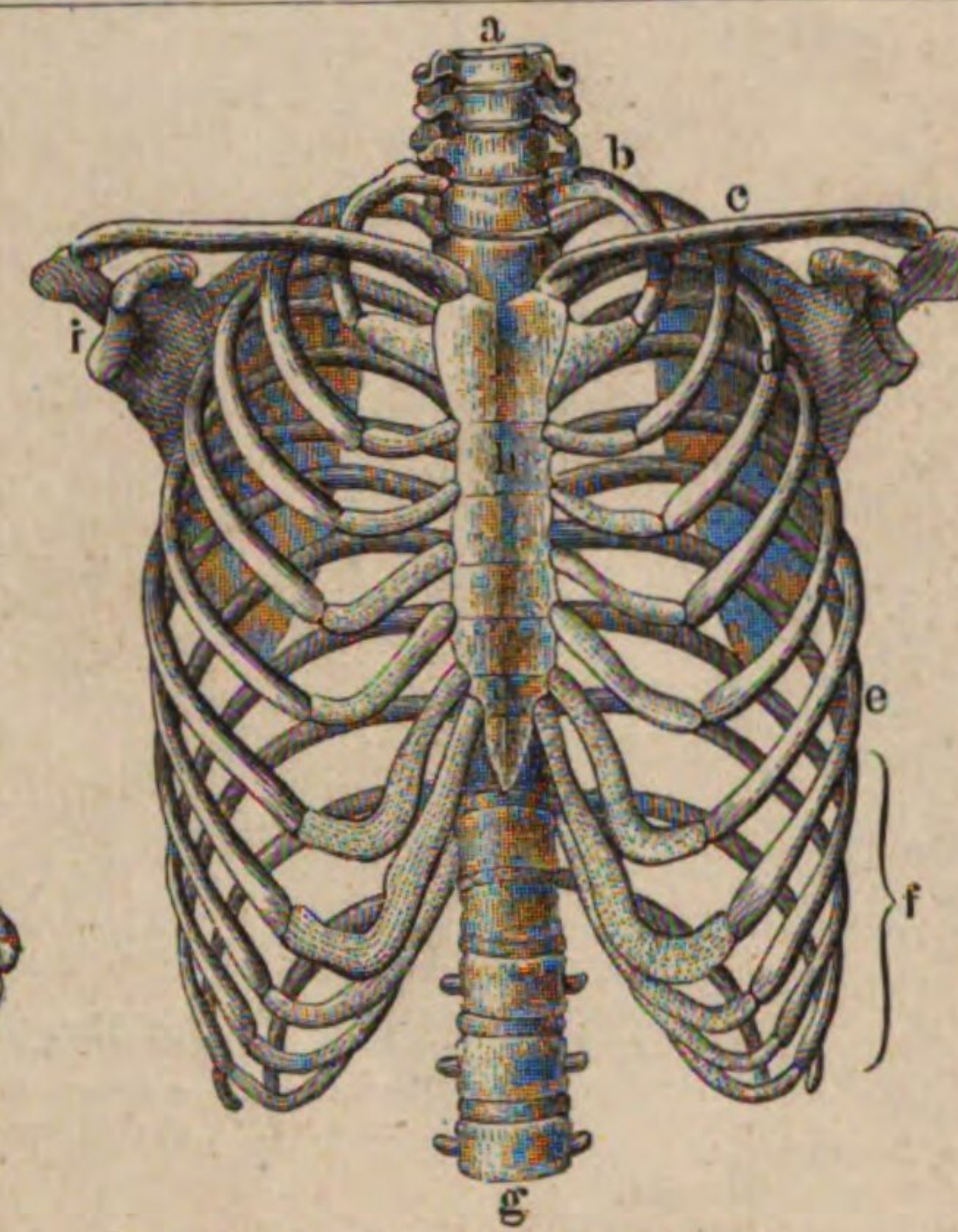


Fig. 3. Brustkorb des Menschen.

a Wirbelsäule. d Dritte Rippe. g Wirbelsäule.
b Erste Rippe. e Siebente Rippe. h Brustbein.
c Schlüsselbein. f Falsche Rippen. i Schulterblatt.

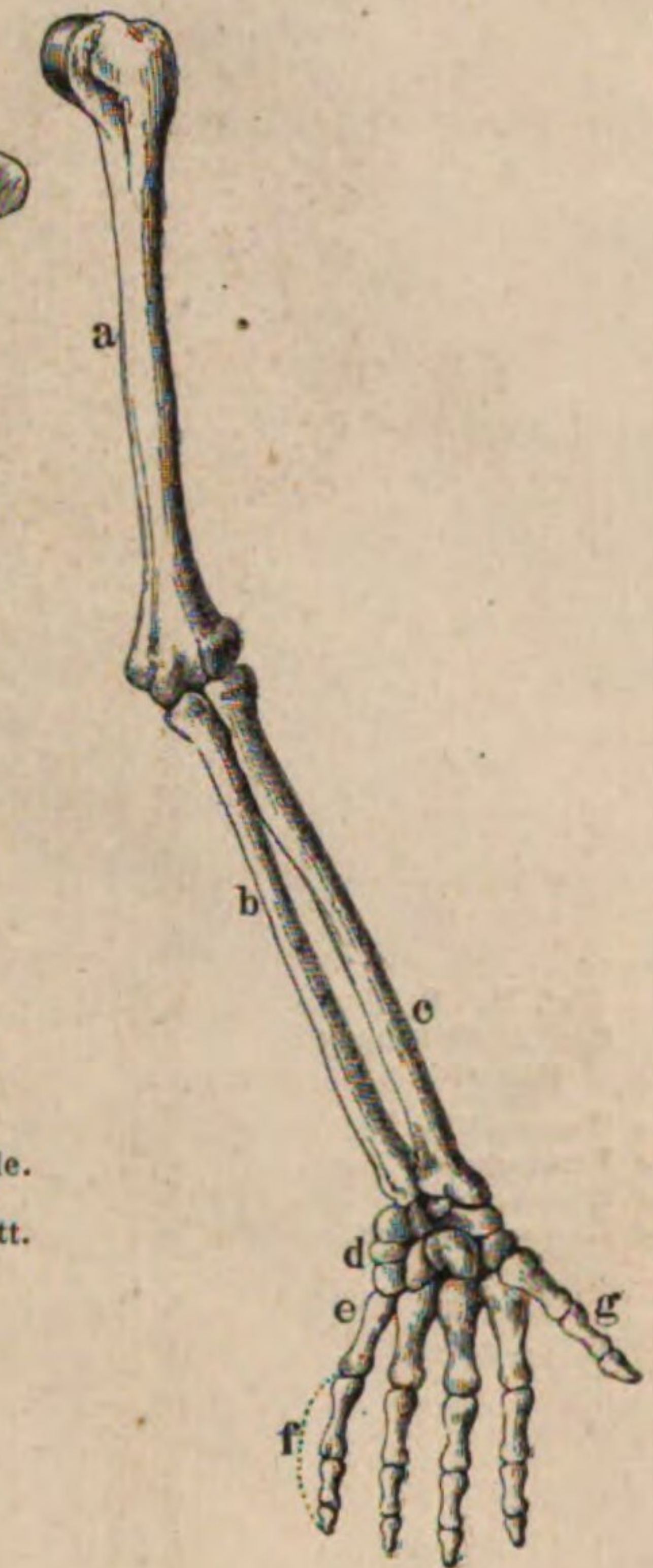


Fig. 6.

Obergliedmaasse des Menschen.
(Ohne Schulterknochen.)

a Oberarm. e Mittelhand.
b Elle. f Finger.
c Speiche. g Daumen.
d Handwurzel.



Fig. 8.

Untergliedmaasse d. Menschen.

a Oberschenkel. e Fusswurzel.
b Kniescheibe. f Mittelfuss.
c Schienbein. g Zehen.
d Wadenbein. h Fersenbein.

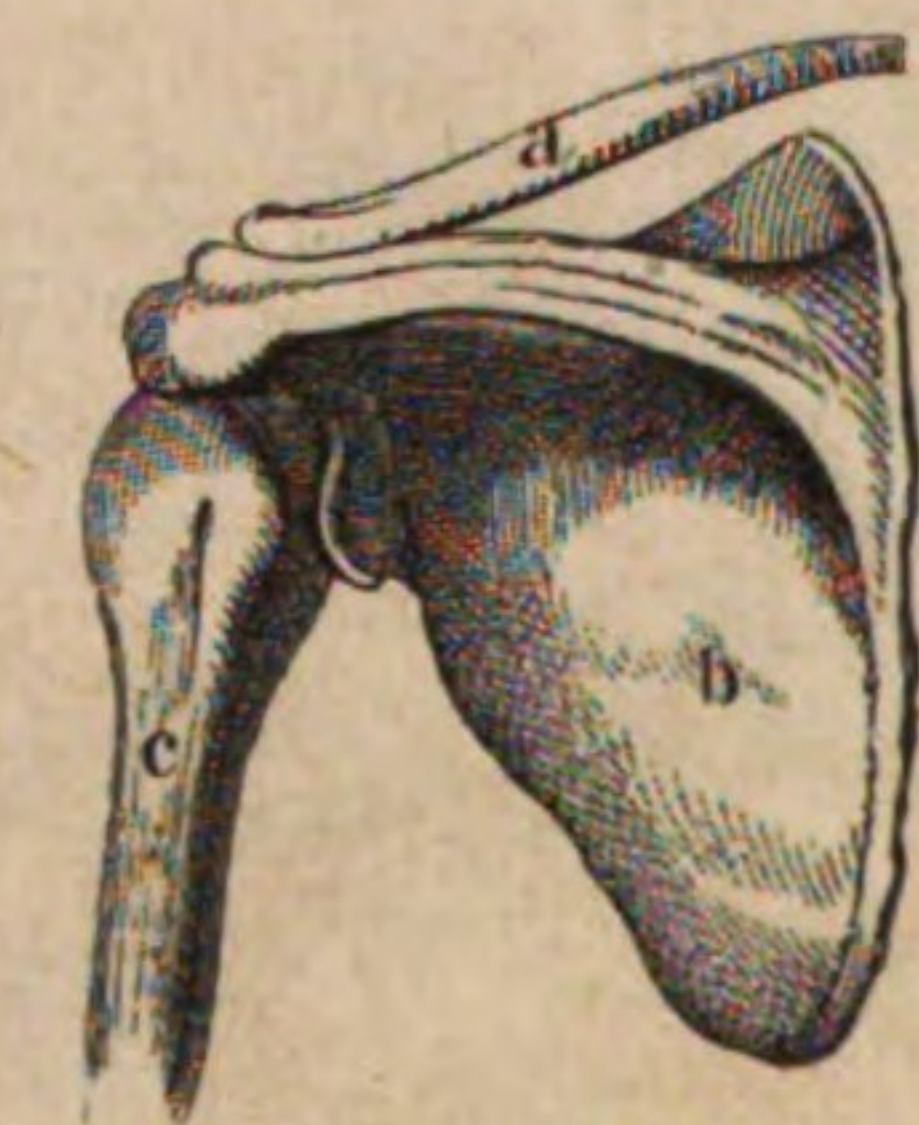


Fig. 7.

Schulterknochen des Menschen.

a Schlüsselbein.
b Schulterblatt.
c Oberarm.

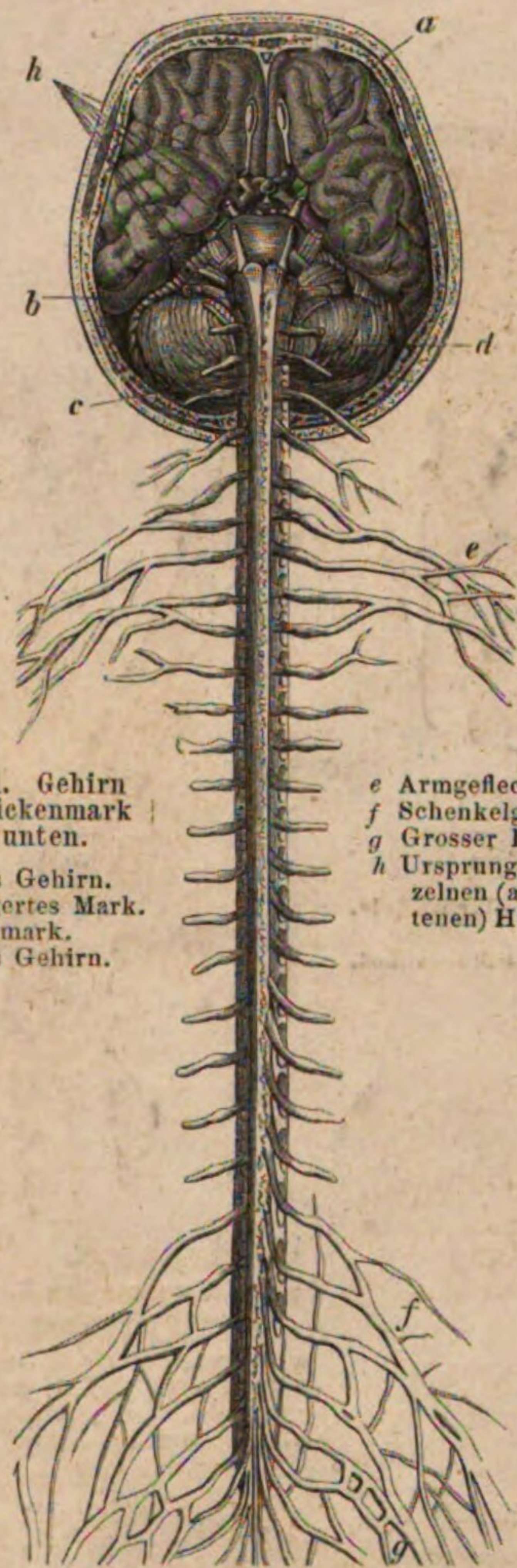


Fig. 11. Gehirn und Rückenmark von unten.
a Grosses Gehirn.
b Verlängertes Mark.
c Rückenmark.
d Kleines Gehirn.

e Armgeflecht.
f Schenkelgeflecht.
g Grosser Hüftnerf.
h Ursprung der einzelnen (abgeschnittenen) Hirnnerven.

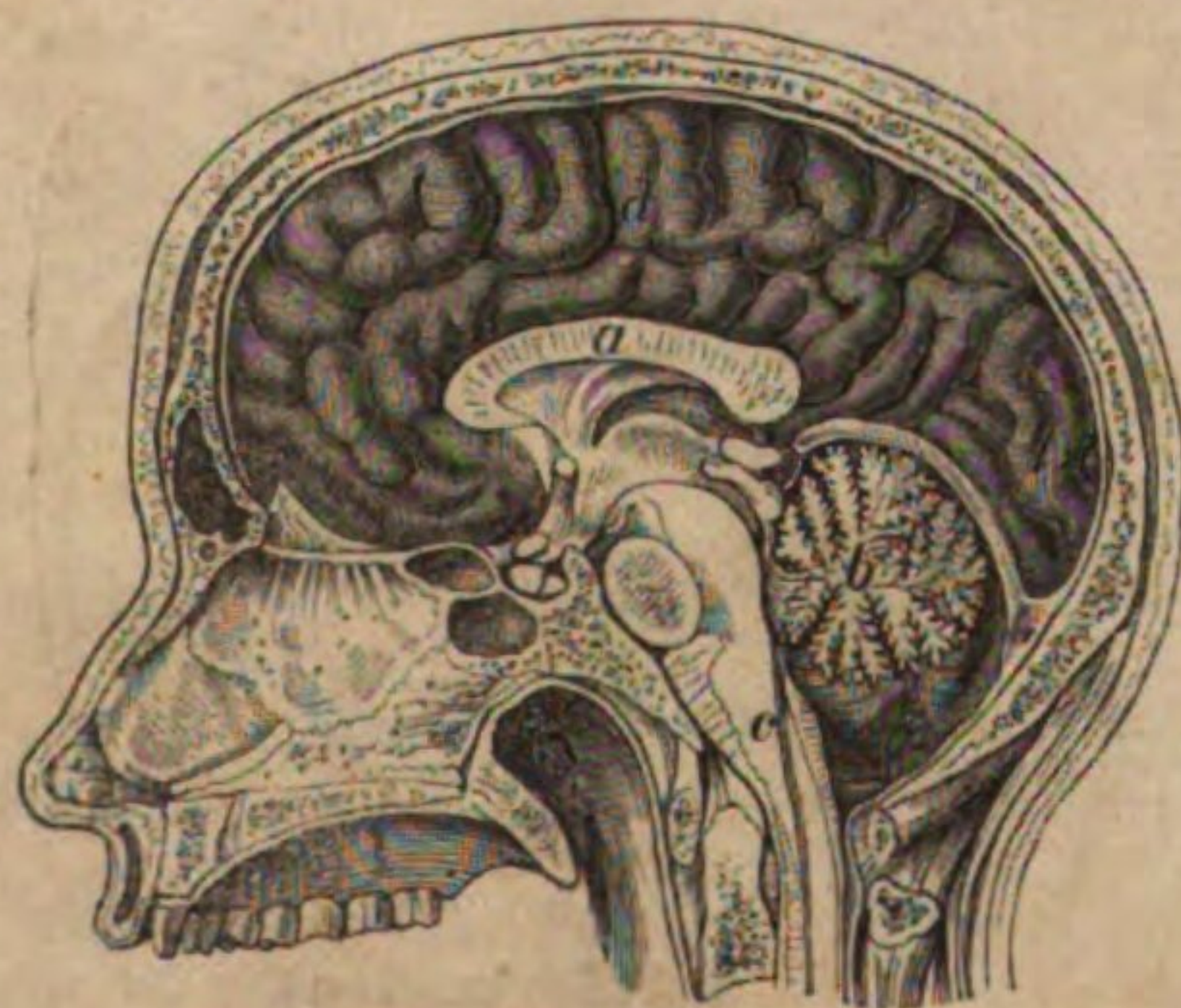


Fig. 10. Verticallschnitt des Gehirns.
a Balken.
b Kleines Gehirn.
c Rückenmark.
d Grosses Gehirn.

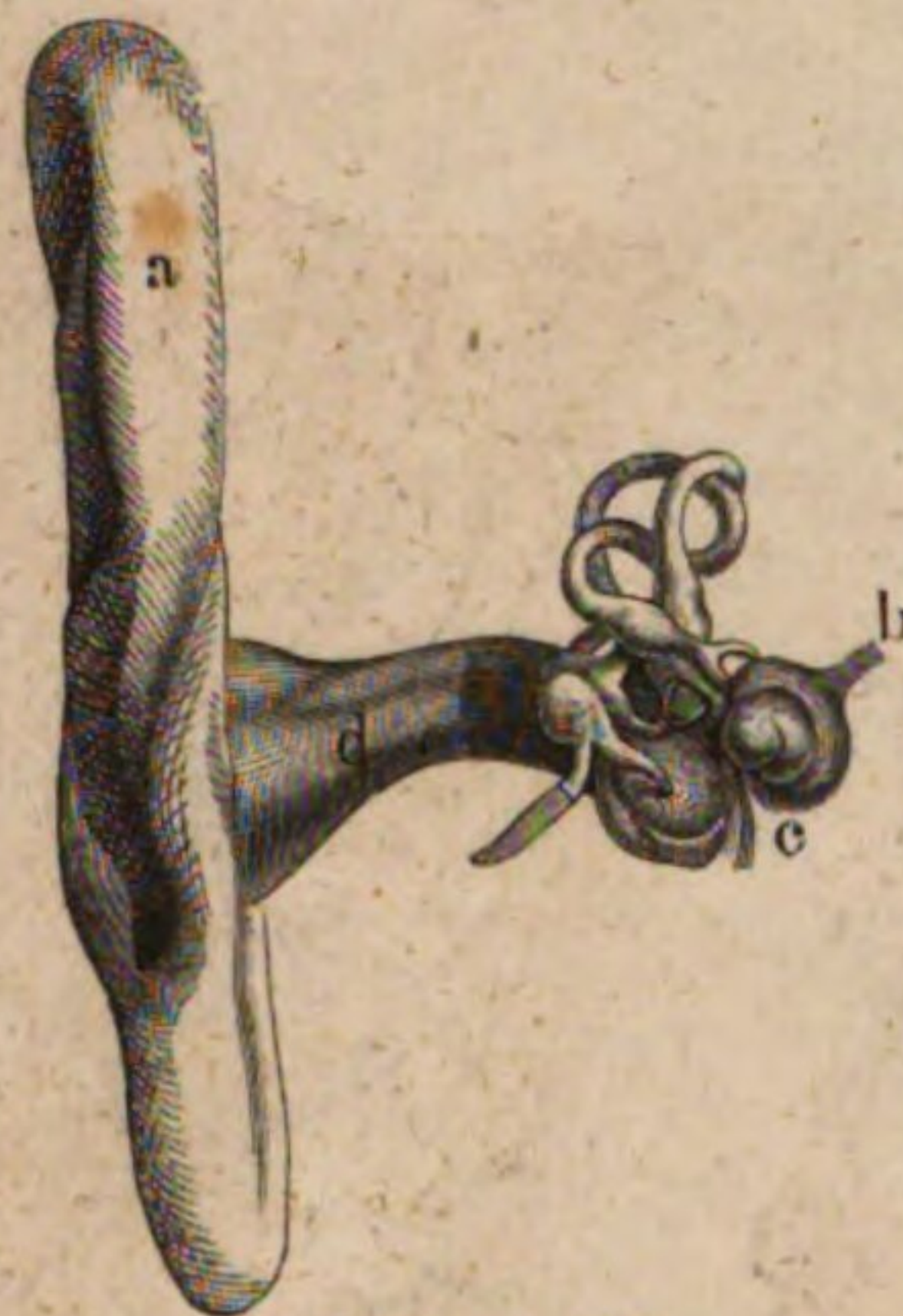


Fig. 12. Das Ohr.
a Ohrmuschel.
b Gehörnerv.
c Schnecke.
d Gehörgang.

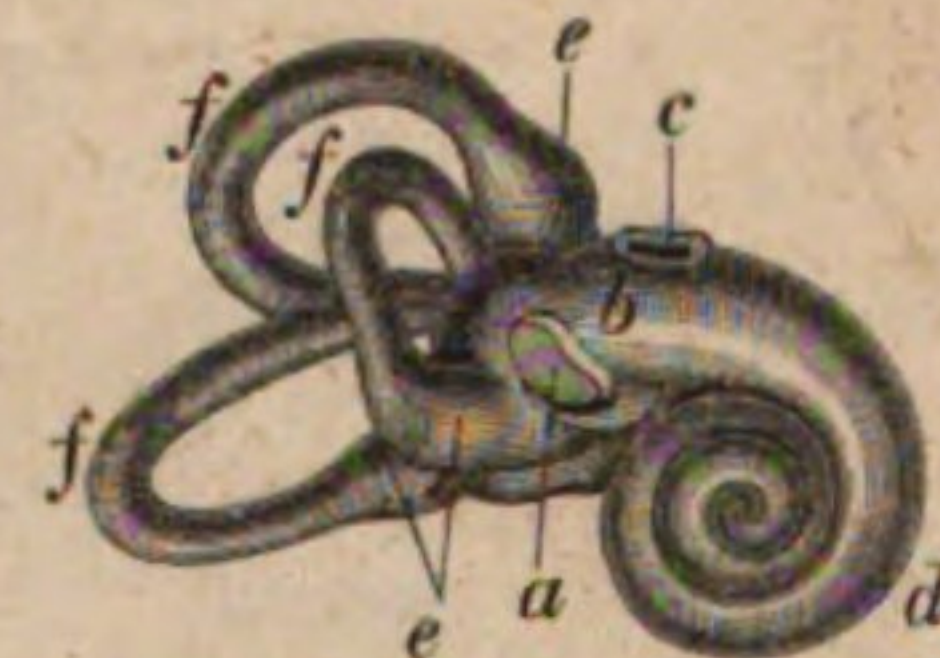


Fig. 13. Das Labyrinth, vergrössert.
a Ovales Fenster.
b Vorhof.
c Rundes Fenster.
d Schnecke.
e Ampullen.
f Bogengänge.

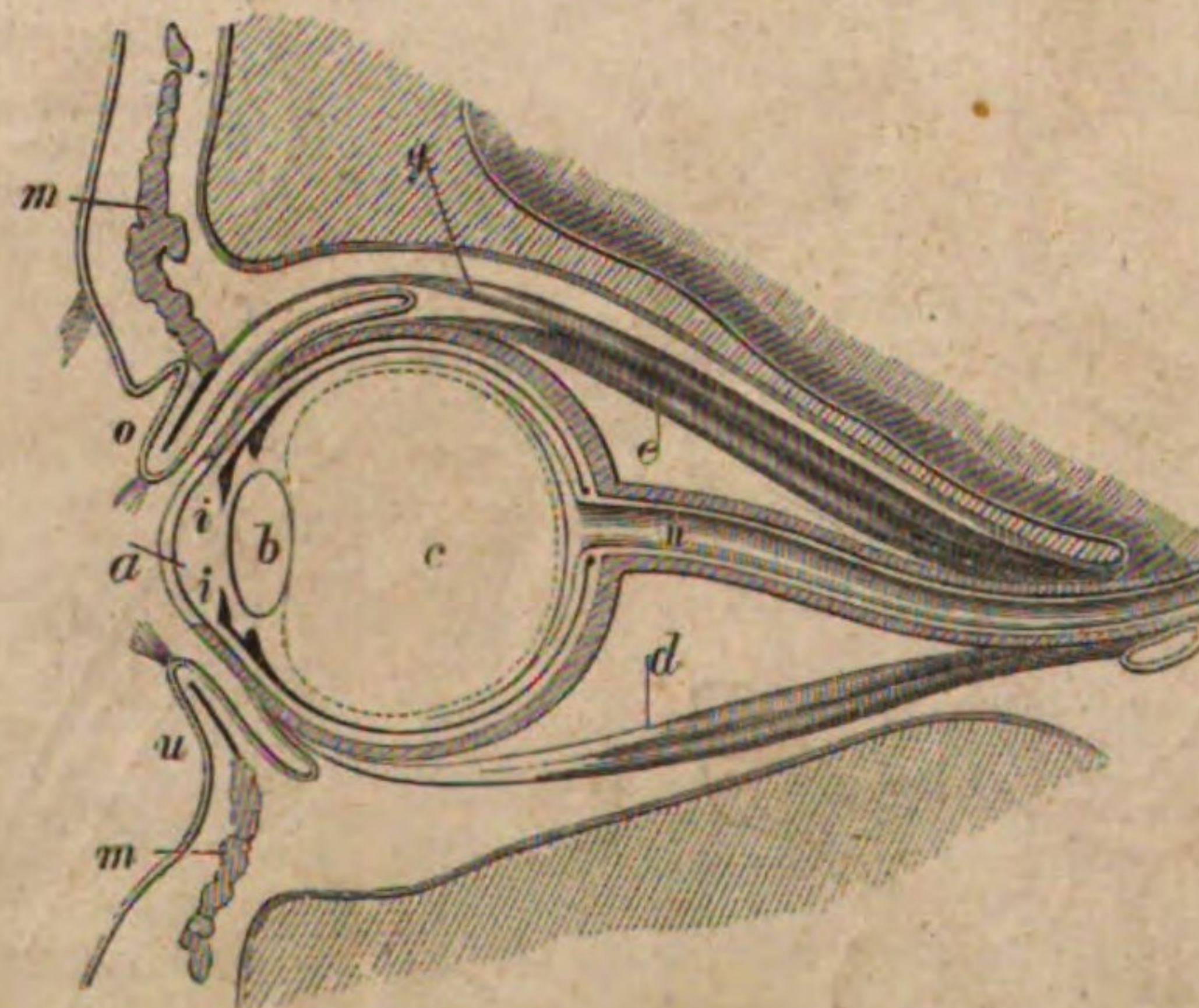


Fig. 16. Verticallschnitt des menschlichen Auges.
a Hornhaut.
b Krystalllinse.
c Glaskörper.
d Der obere gerade Augenmuskel.
e Der untere gerade Augenmuskel.
f Der Hebemuskel des obren Augenlids.
g Iris.
h Kreismuskel.
i Sehnerv.
k Oberes Augenlid.
l Unterer Augenlid.

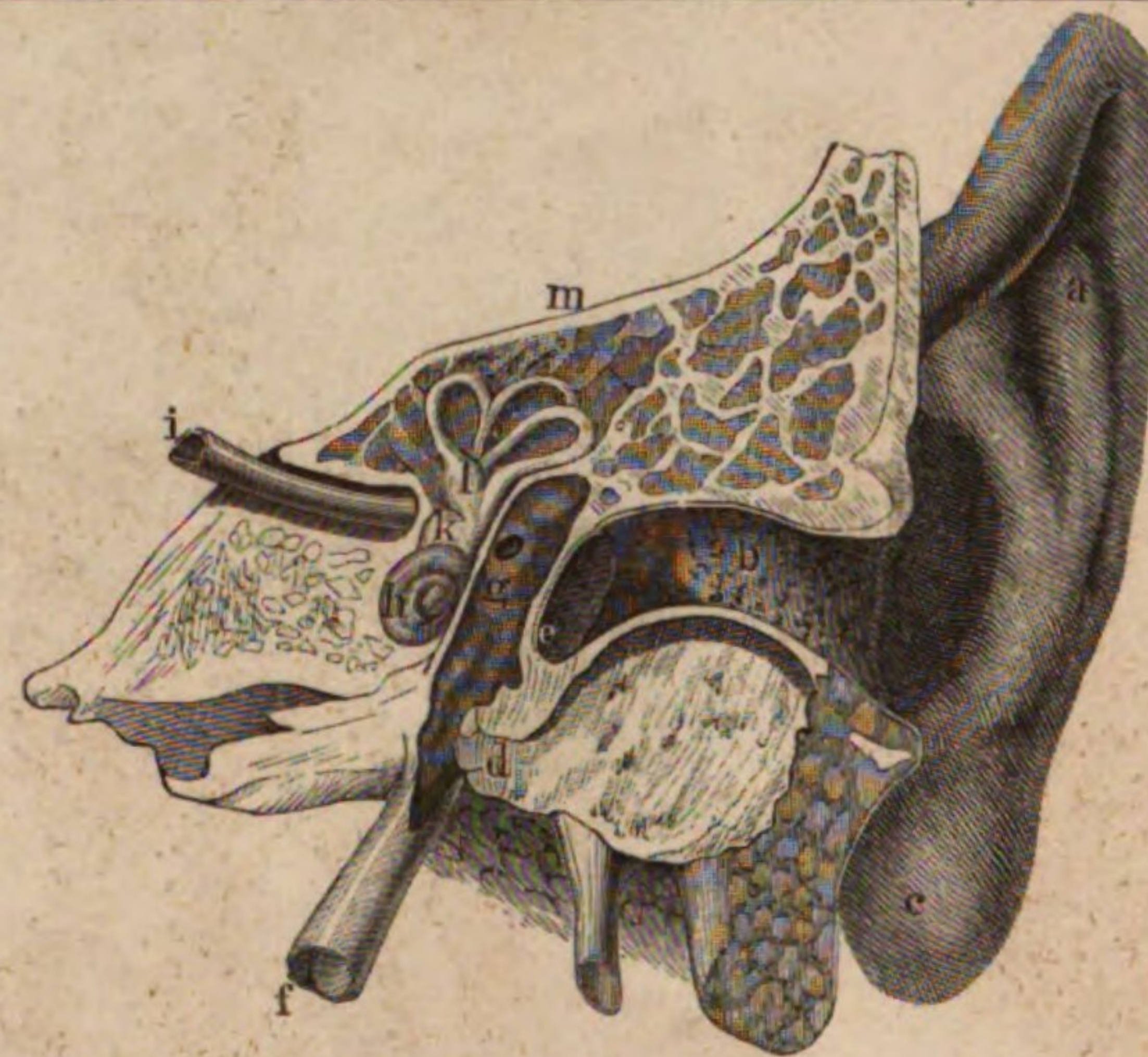


Fig. 15. Verticallschnitt des Ohres.
a Ohrmuschel.
b Gehörgang.
c Ohrhäppchen.
d Unterkiefergelenk.
e Trommelfell.
f Eustachische Röhre.
g Paukenhöhle.
h Schnecke.
i Gehörnerv.
k Vorhof.
l Labyrinth und die halbkreisförmigen Kanäle.
m Schläfenbein.



Fig. 14. Verticallschnitt des Labyrinths, vergrössert.

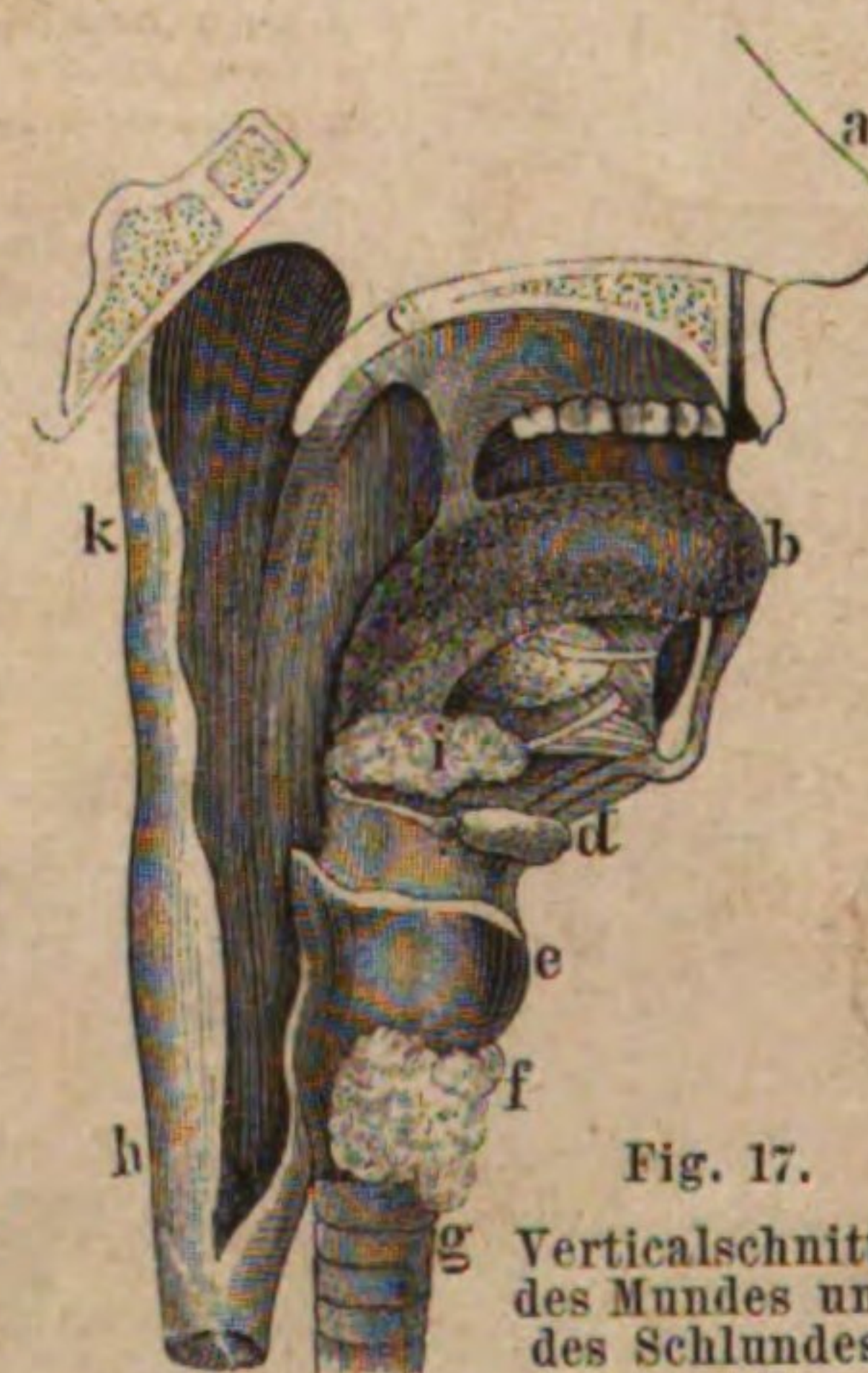


Fig. 17. Verticallschnitt des Mundes und des Schlundes.
a Nase.
b Zunge.
c Gaumengewölbe.
d Zungenbein.
e Kehlkopf.
f Schilddrüse.
g Luftröhre.
h Speiseröhre.
i Speicheldrüsen.
k Schlundkopf.

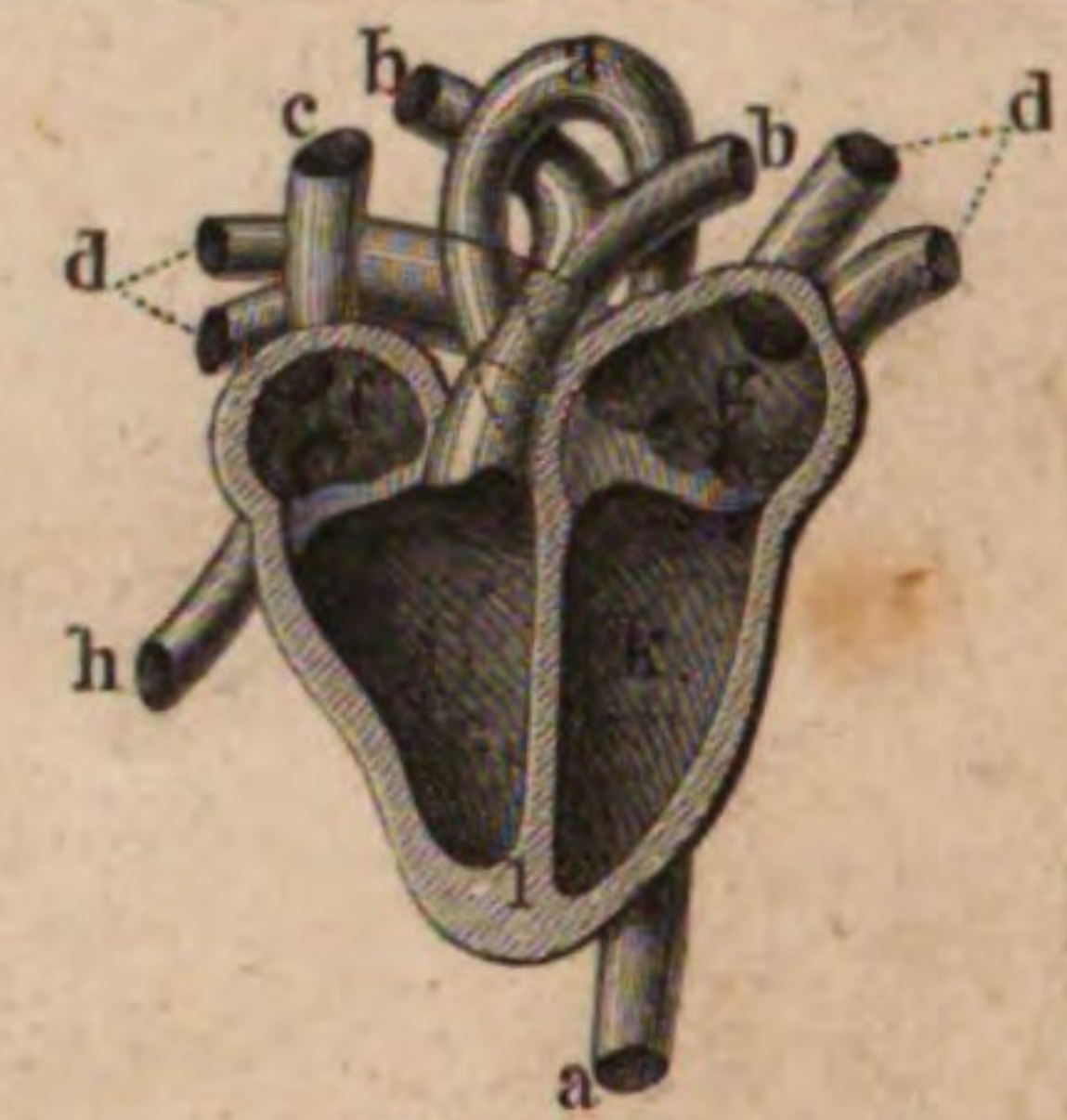


Fig. 18. Durchschnitt des Herzens mit den Aderstämmen.
a Aorta.
b Lungen-Arterie.
c Obere Hohlvene.
d Lungenvenen.
e Rechte Vorkammer.
f Linke Vorkammer.
g Linke Vorkammer.
h Untere Hohlvene.
i Rechte Herzkammer.
k Linke Herzkammer.
l Scheidewand.

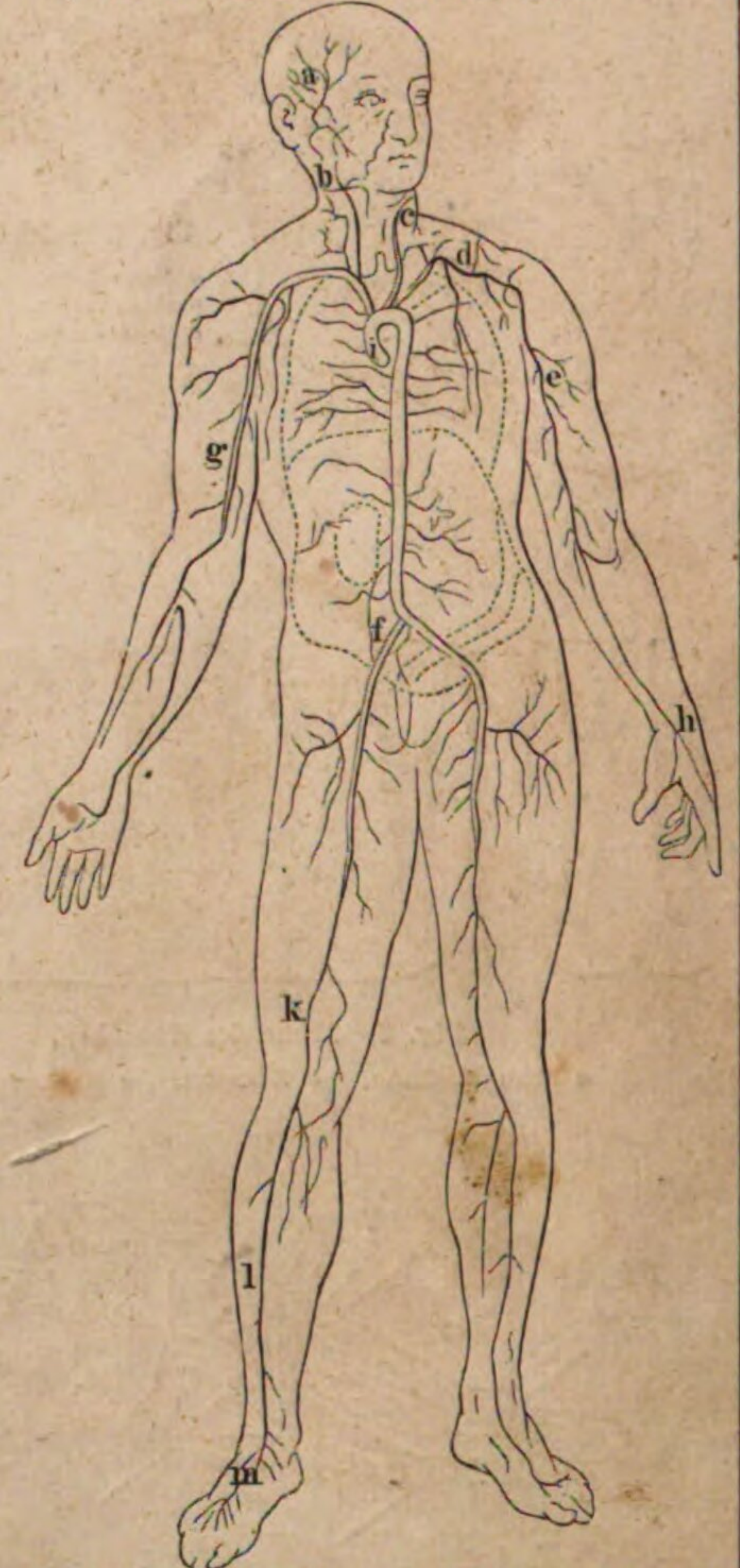


Fig. 19. Verlauf der bedeutendsten Arterien.
a Schläfenpulsader.
b Rechte Kopfpulsader.
c Wirbelpulsader.
d Schlüsselbein-Arterie.
e Linke Achsel-Arterie.
f Hüftpulsader.
g Armpulsader.
h Speichenpulsader.
i Aorta (über dem Herzen abgeschnitten).
k Oberschenkelpulsader.
l Schienbeinpulsader.
m Fuss-Arterie.

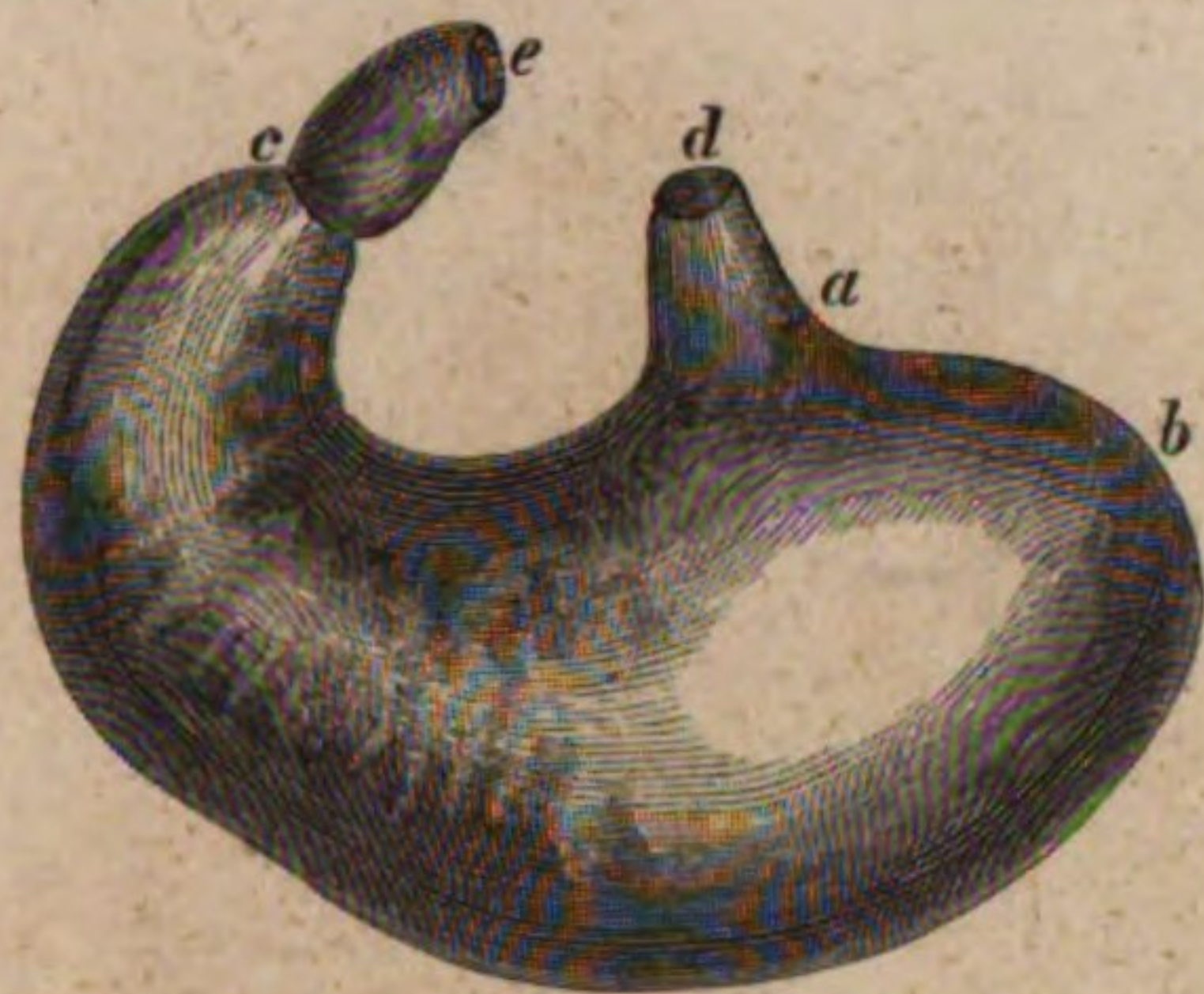


Fig. 24. Magen eines Erwachsenen.

a Magenmund. d Speiseröhre.
b Magengrand. e Dünndarm.
c Pförtner.

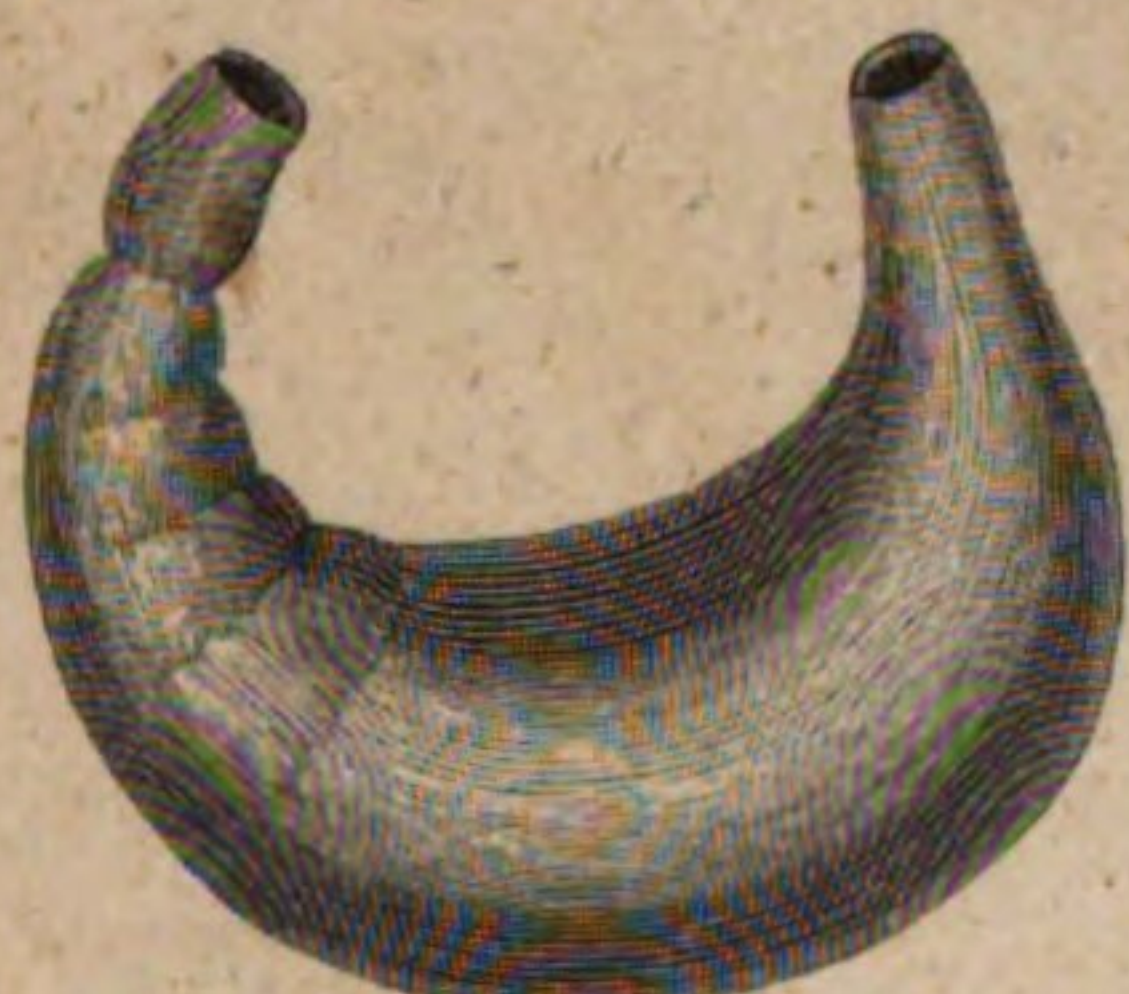


Fig. 23. Magen eines Kindes.



Fig. 22.

Verdauungsorgane des Menschen.

a Speiseröhre. g Leber.
b Magen. h Grimmdarm.
c Bauchspeicheldrüse. i Dünndarm.
d Milz. k Mastdarm.
e Pförtner. l Blinddarm.
f Gallenblase. m Dickdarm.

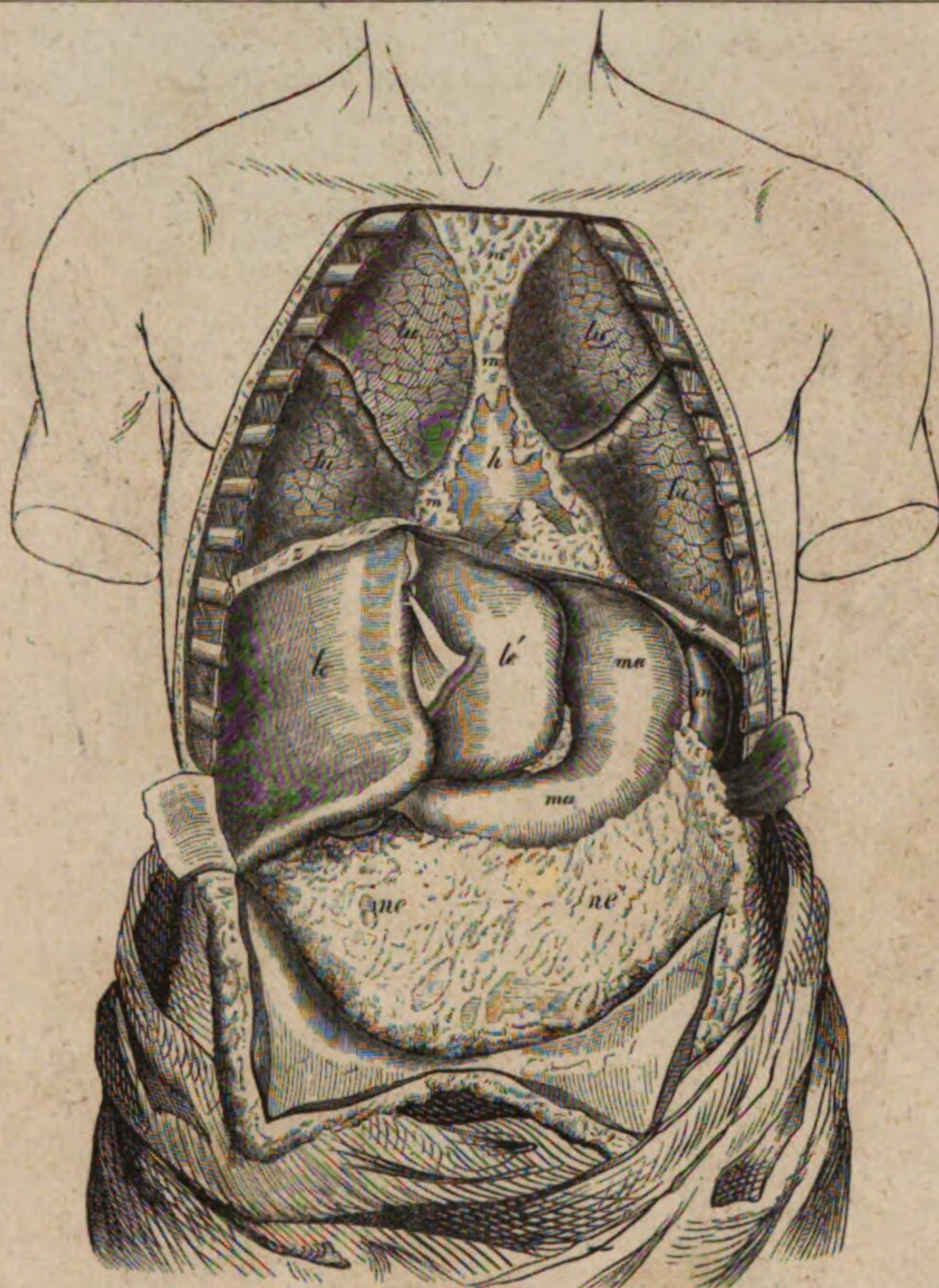


Fig. 20. Eingeweide des Bauches in ihrer Lage.

lu lu Lungenflügel. le le Leber.
m Mittelfellraumgewebe. ma Magen.
h Herz, vom Herzbeutel umschlossen. mi Milz.
z Zwerchfell. ne Netz.

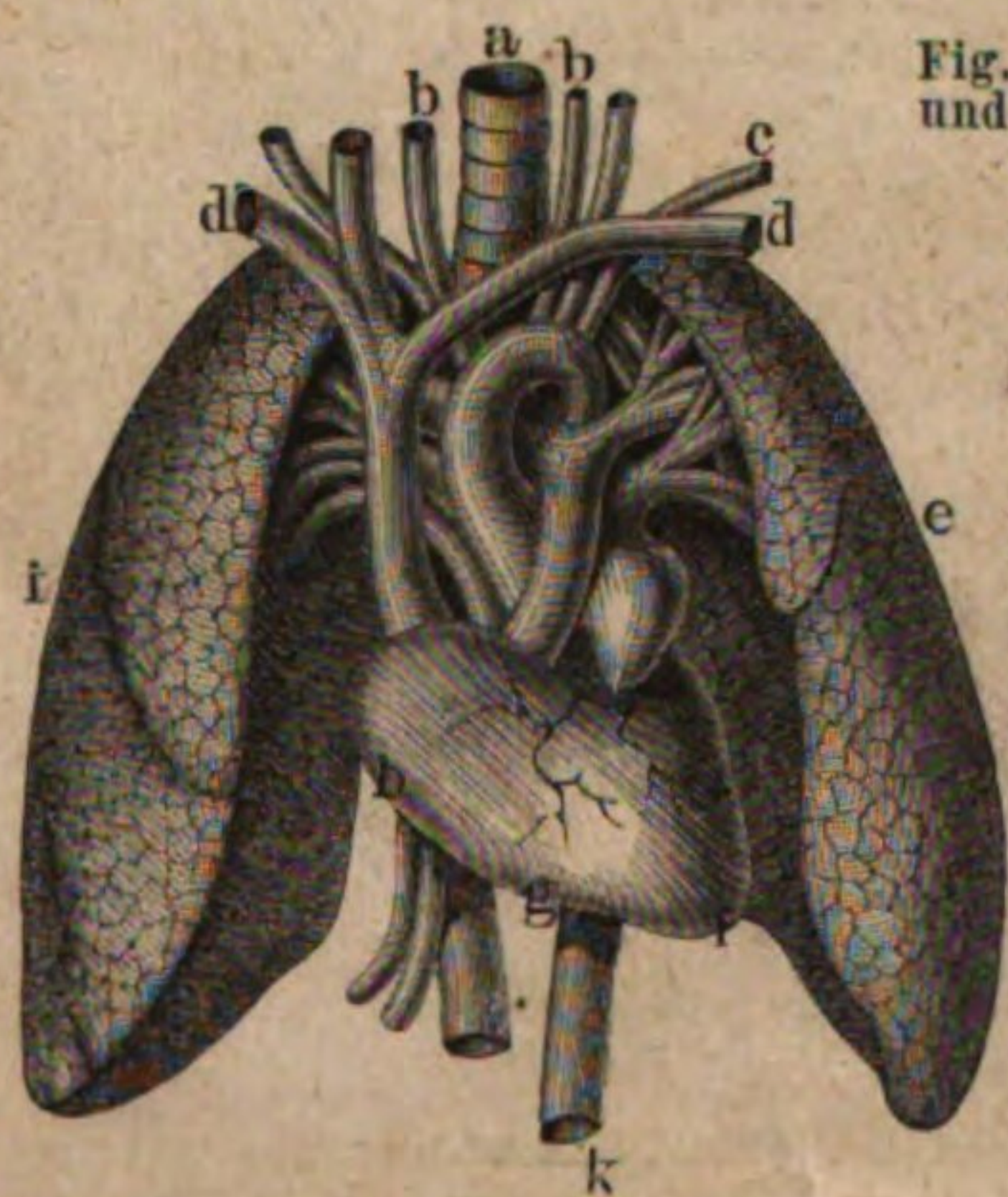


Fig. 25. Lungen, Herz und Hauptaderstämme.

a Luftröhre.
b Kopfpulsader.
c Arm-Arterie.
d Armvenen.
e Linker Lungenflügel.
f Linke Herzkammer.
g Rechte Herzkammer.
h Rechte Vorkammer.
i Rechter Lungenflügel.
k Aorta.

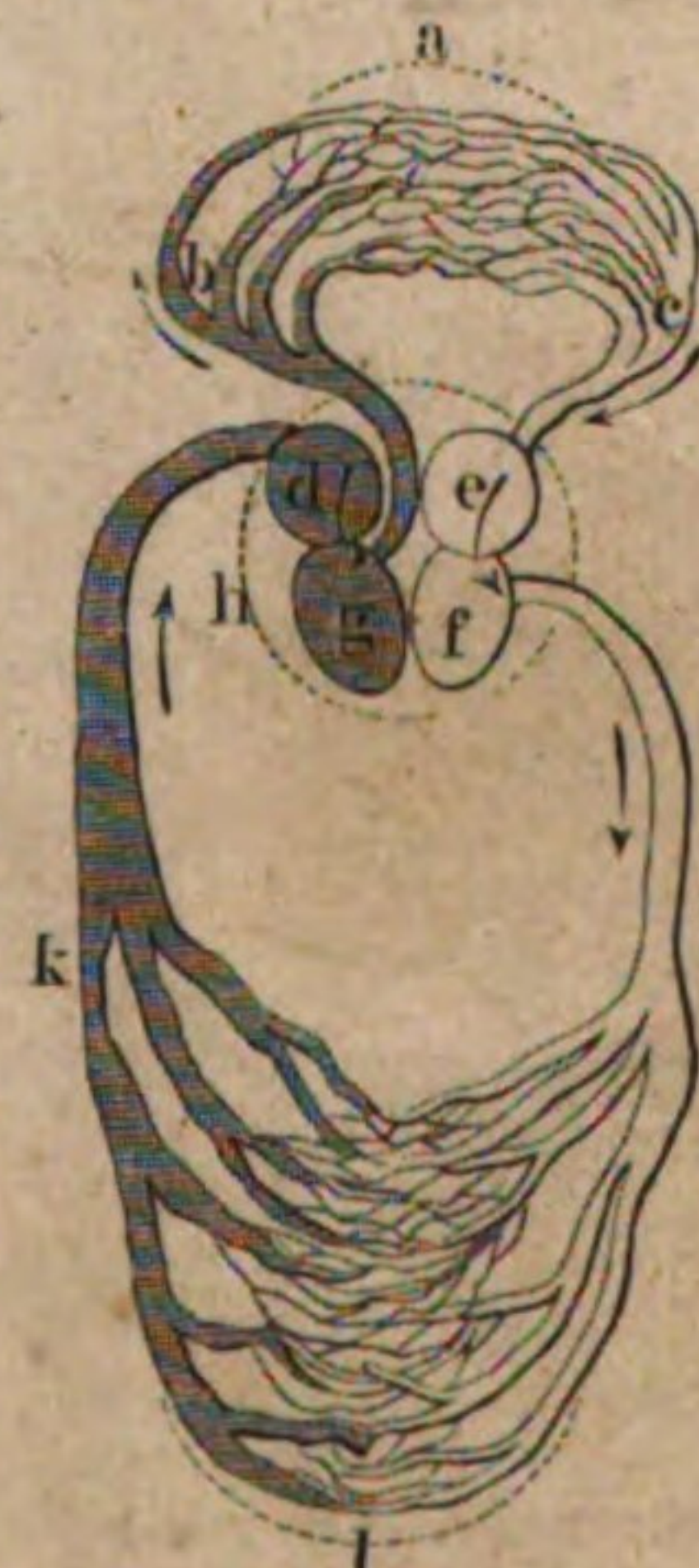


Fig. 26. Ideale Darstellung des Kreislaufes.

a Kleiner Kreislauf.
b Lungen-Arterien.
c Lungen-Venen.
d Rechte Vorkammer.
e Linke Vorkammer.
f Linke Herzkammer.
g Rechte Herzkammer.
h Herz.
i Aorta.
k Hohlvenen.
l Grosser Kreislauf.

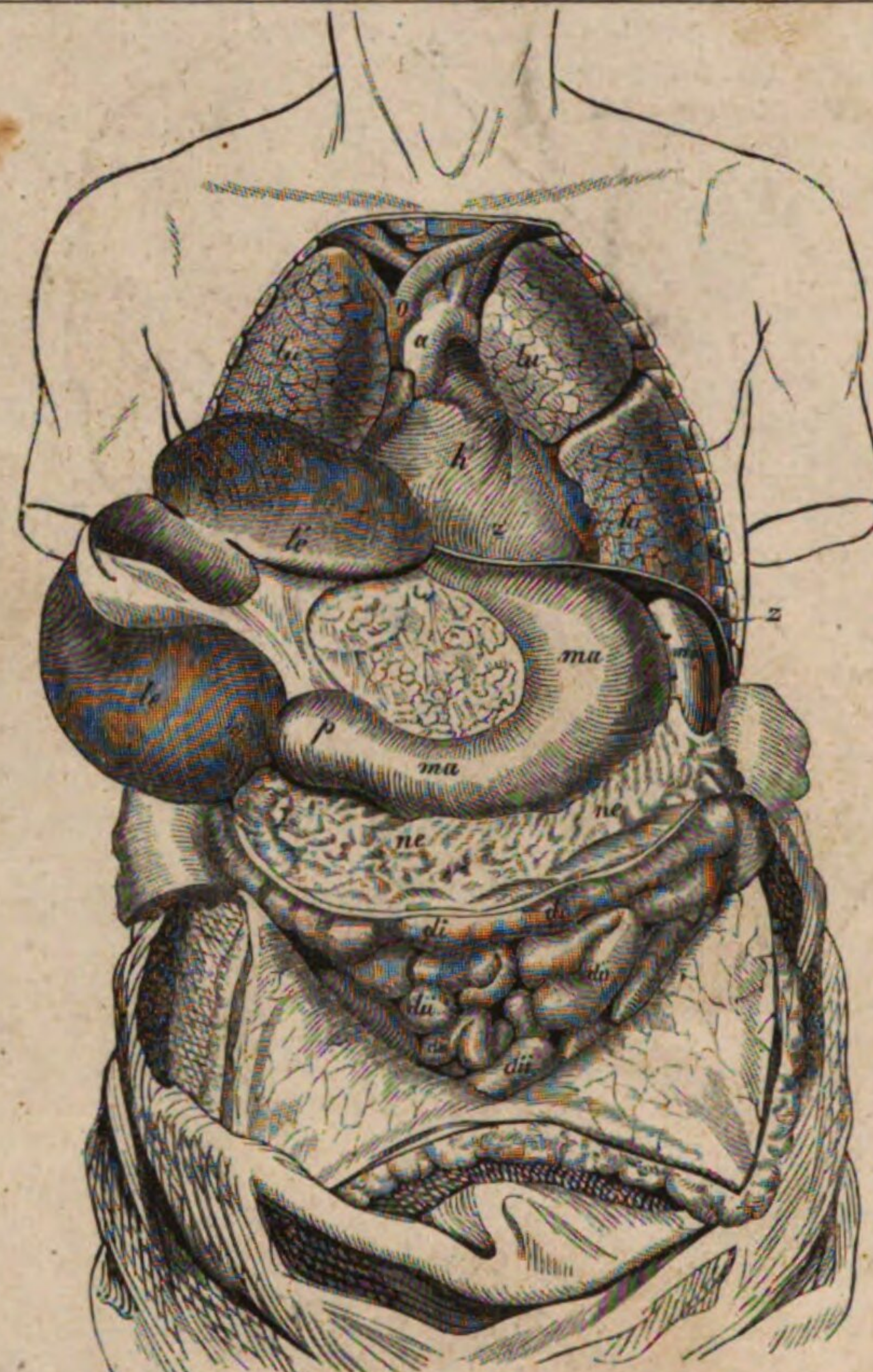


Fig. 21. Eingeweide des Bauches auseinandergelegt.

lu lu Lungenflügel. ma Magen.
a Aorta. p Magenende.
o Obere Hohlvene. mi Milz.
h Herz nach Entfernung des Herzbeutels. ne Das aufgeschlagene Netz.
z Zwerchfell. di Dickdarm.
le le Die auseinandergelegte Leber. du Dünndarm.

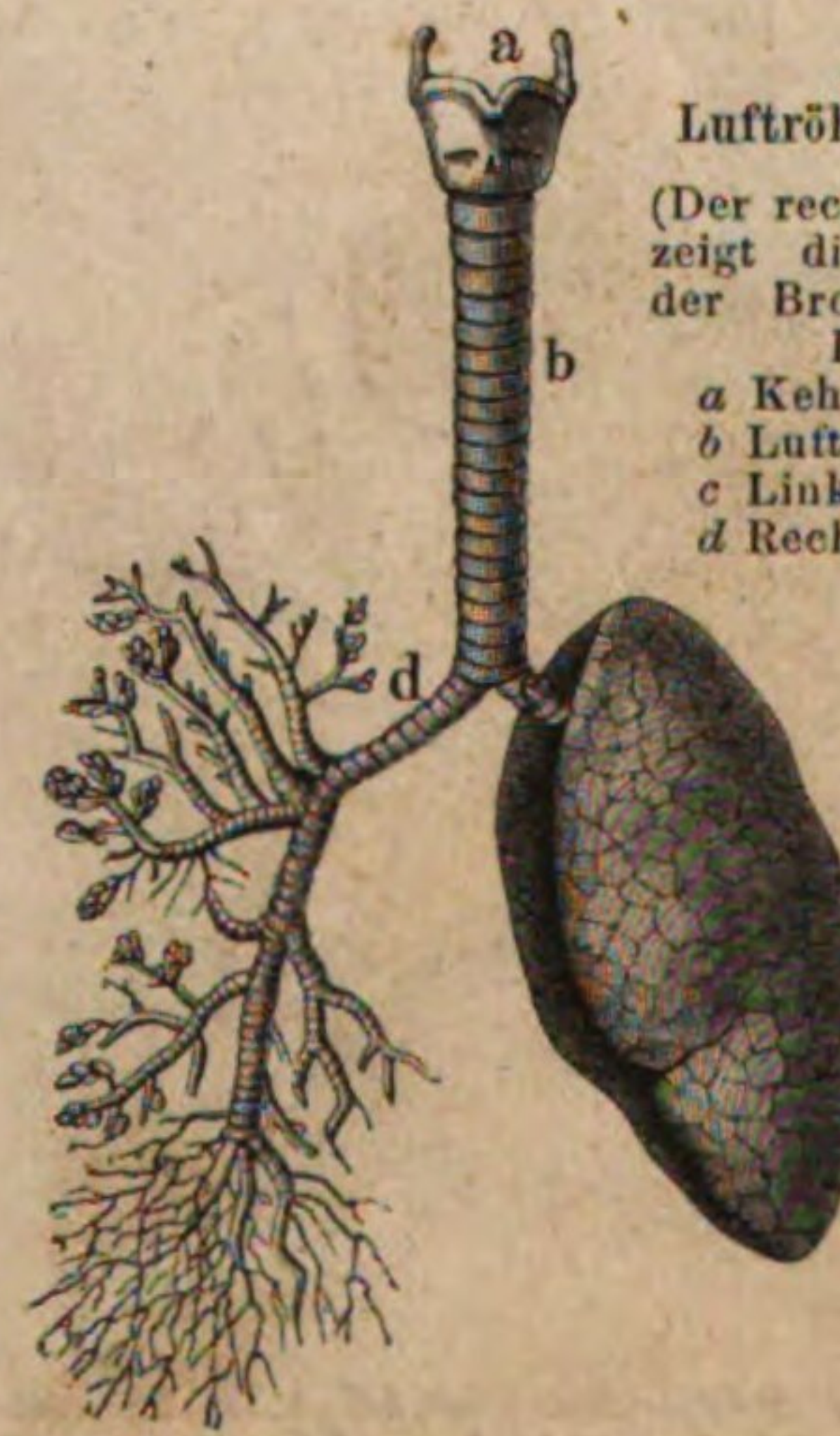


Fig. 27.

Luftröhre u. Lungen.
(Der rechte Lungenflügel zeigt die Verästelungen der Bronchien in den Lungen.)

a Kehlkopf.
b Luftröhre.
c Linke Bronchie.
d Rechte Bronchie.

ZOOLOGIE: Affen.

Fig. 28.
Schädel eines alten
Orang-Utang.
(*Simia satyrus*.)

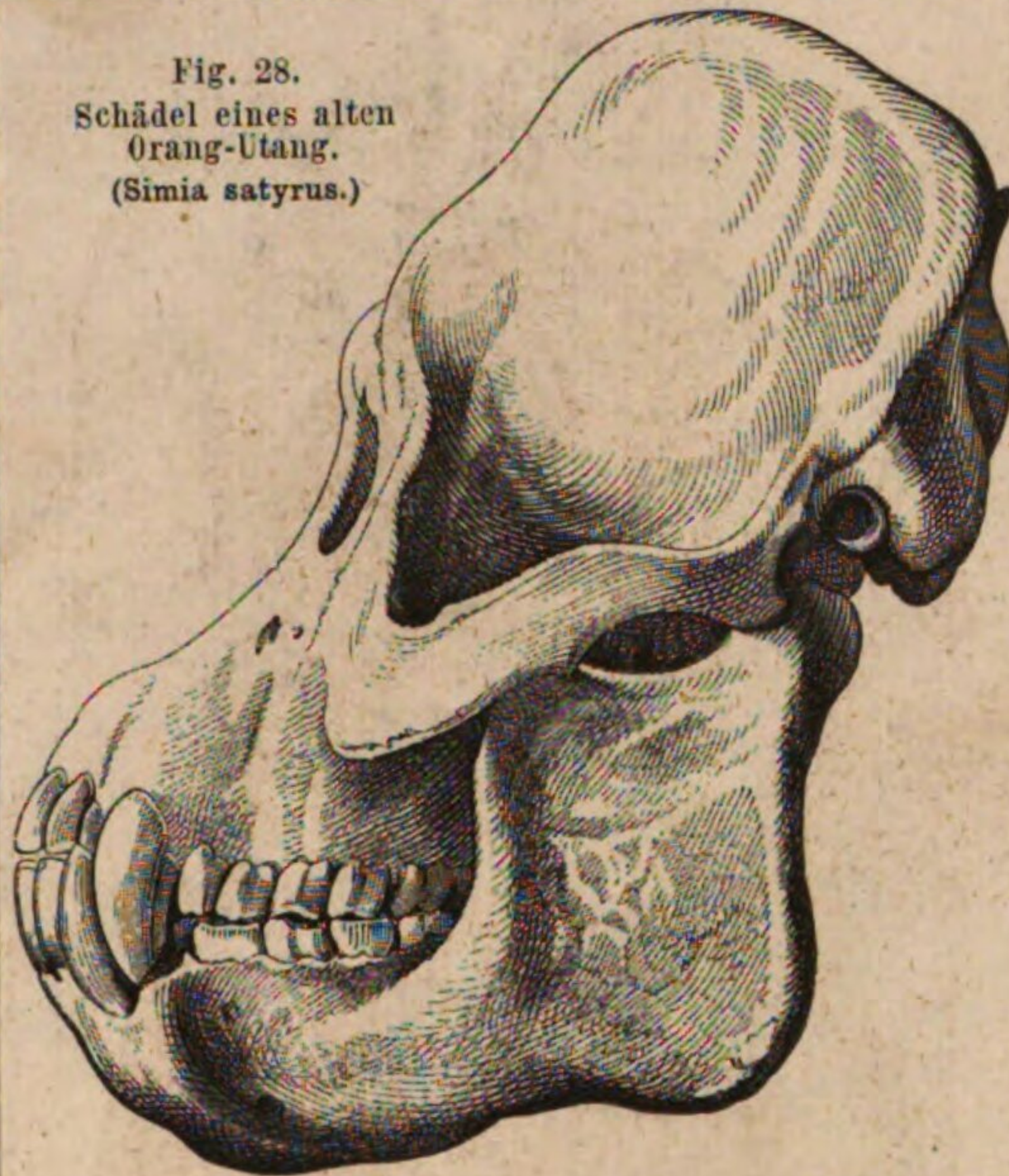


Fig. 29.
Skelet des jungen Orang-Utang.

- a Brustbein.
- b Speiche.
- c Elle.
- d Schienbein.
- e Mittelhand.
- f Finger.
- g Daumen.
- h Wadenbein.
- i Oberschenkel.
- k Hüftknochen.
- l Wirbelsäule.
- m Schulterblatt.

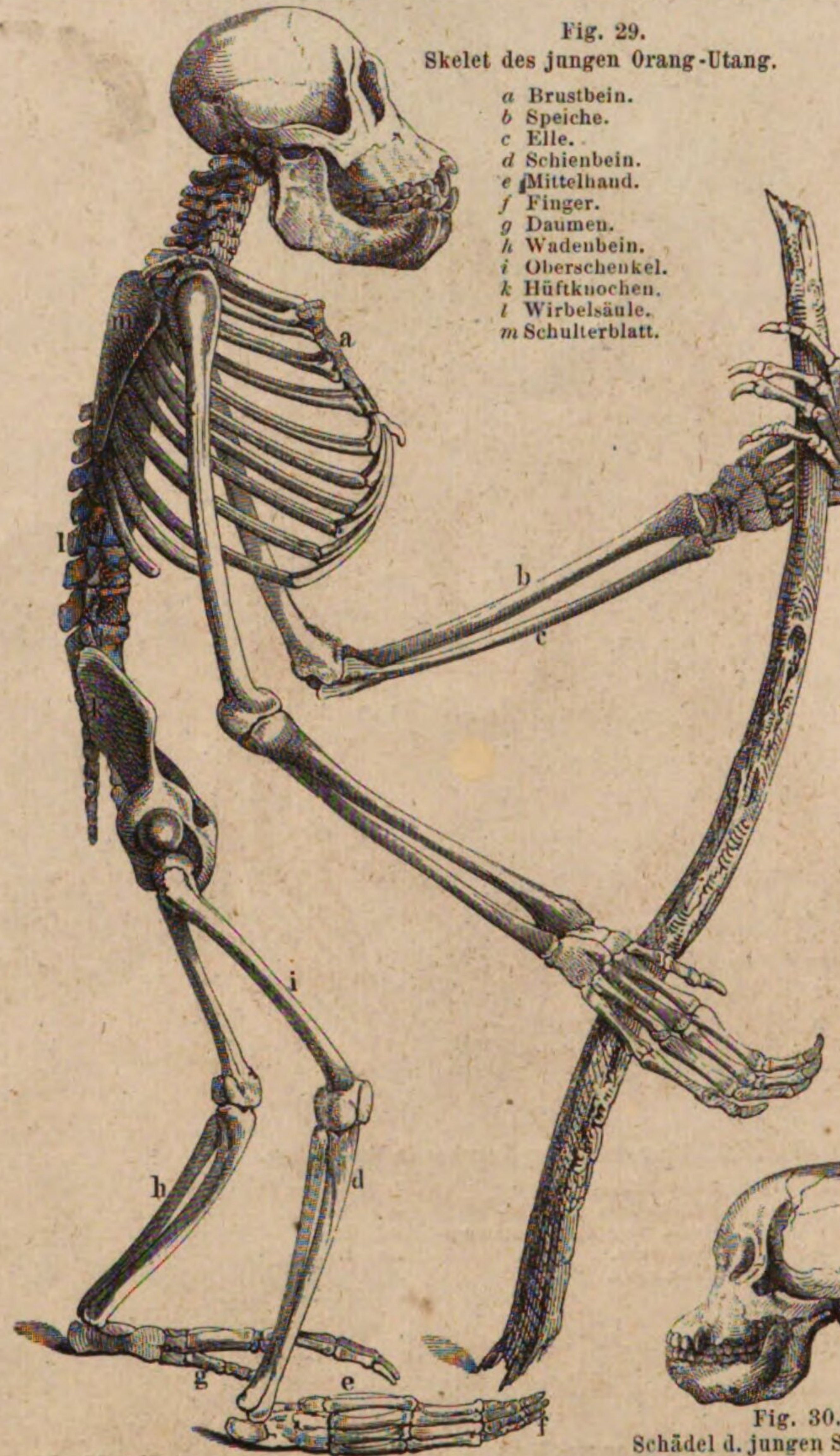


Fig. 31. Der Schimpanse. (*Pithecus Troglodytes*.)
Nat. Gr. 5'.



Fig. 32. Die Mona. (*Cercopithecus Mona*.)
Nat. Gr. 1 1/2' + 2' lang.



Fig. 33. Der Brüllaffe. (*Mycetes ursinus*.)
Nat. Gr. 1 3/4' + 2' lang.



Fig. 34. Der Eichhornaffe. (*Hapale*.)
Nat. Gr. 8' + 1' lang.



Fig. 35. Der Nachtaffe. (*Nictipithecus*.)
Nat. Gr. 1' + 1' lang.

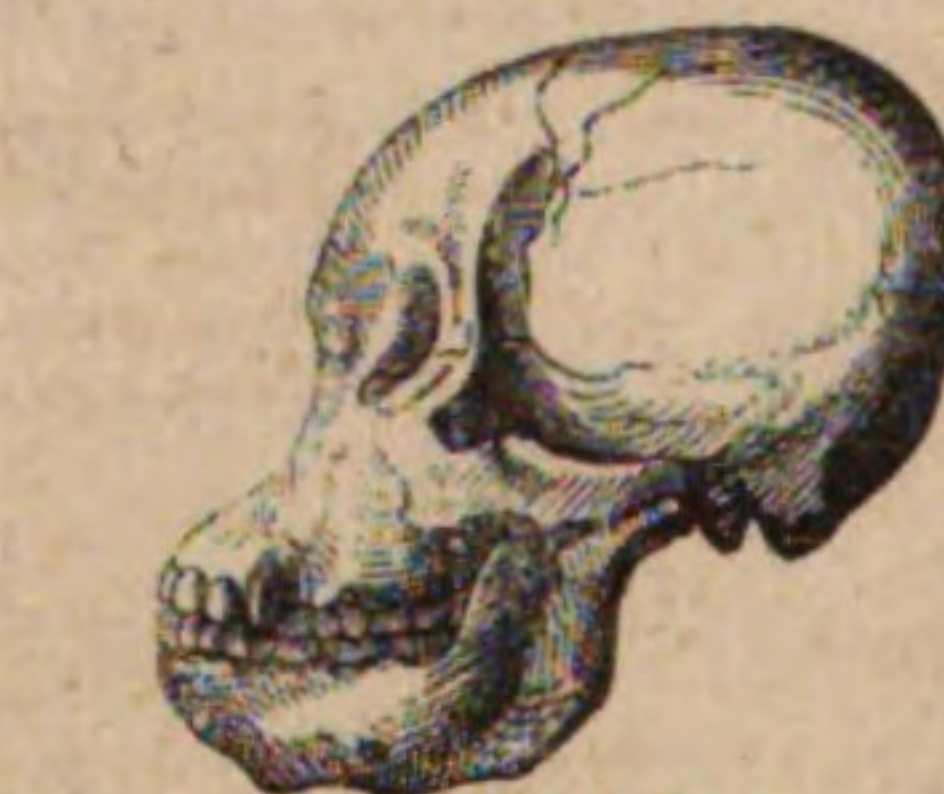


Fig. 30.
Schädel d. jungen Schimpanse.



Fig. 36. Der Mantelpavian.
(*Cynocephalus Hamadryas*.)
Nat. Gr. 3' + 2' lang.



Fig. 38. Kopf des Vampirs. (*Phyllostoma spectrum*.)
Zeigt die Bildung des blattförmigen Aufsatzes auf der Nase.

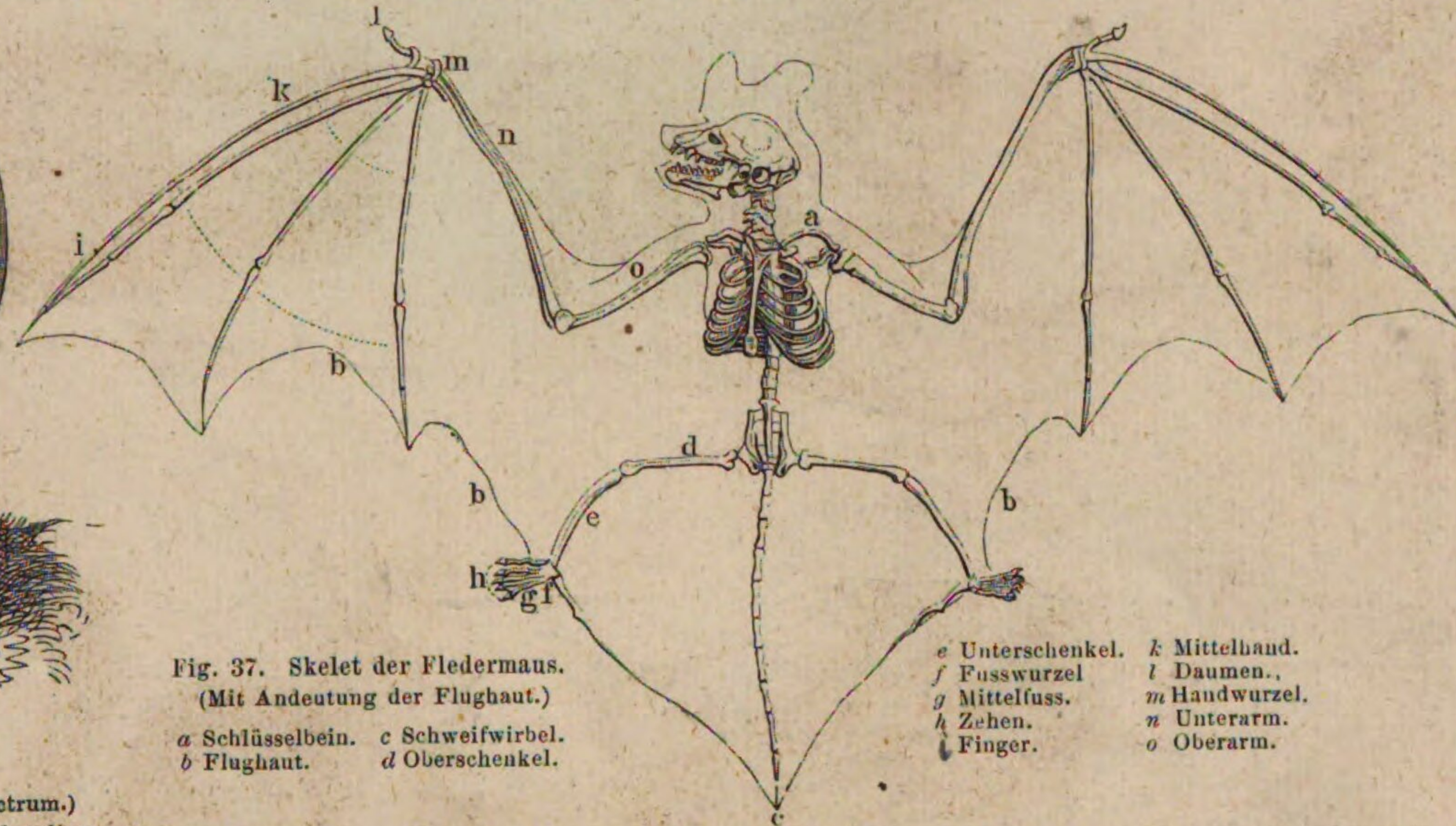


Fig. 37. Skelet der Fledermaus.
(Mit Andeutung der Flughaut.)

a Schlüsselbein. c Schweifwirbel.
b Flughaut. d Oberschenkel.

e Unterschenkel. k Mittelhand.
f Fußwurzel. l Daumen.
g Mittelfuß. m Handwurzel.
h Zehen. n Unterarm.
i Finger. o Oberarm.

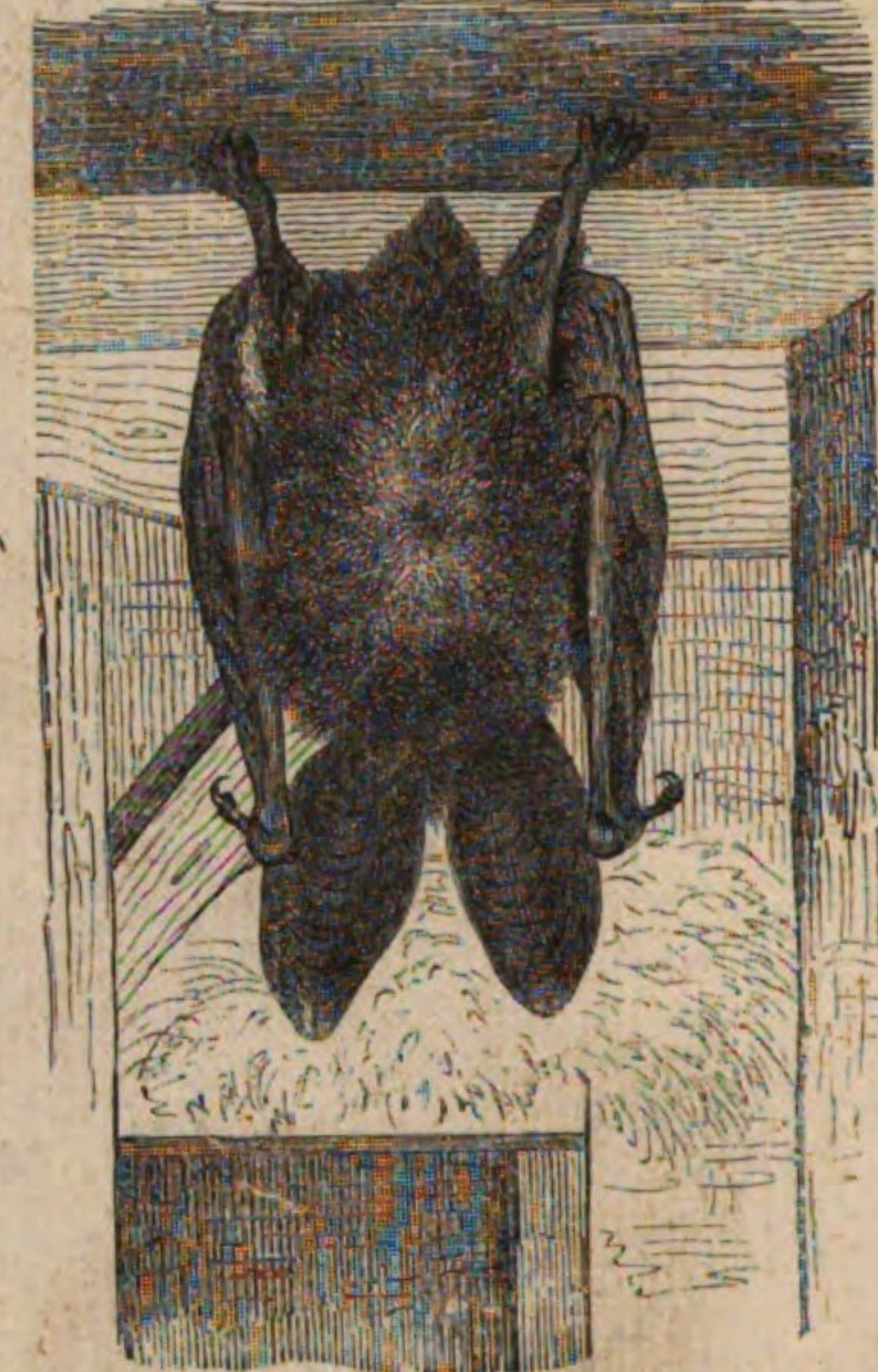


Fig. 39. Ohrenfledermaus, hängend.
(*Plecotus auritus*.)
Nat. Gr. 4" lang, 9—10" Flugweite.

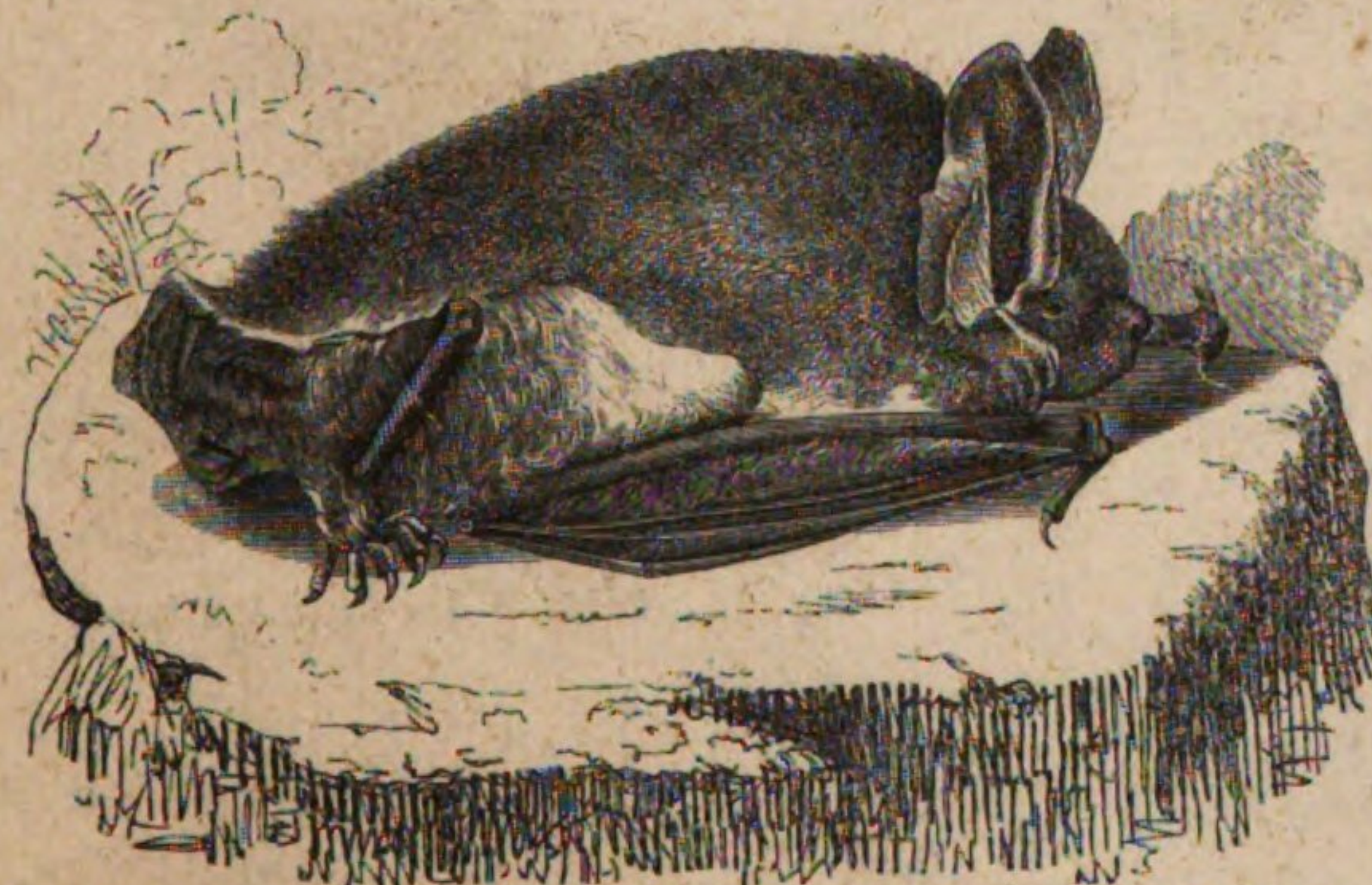


Fig. 40. Mopsfledermaus, kriechend. (*Vespertilio murinus*.)
Nat. Gr. 5" lang, 14" Flugweite.

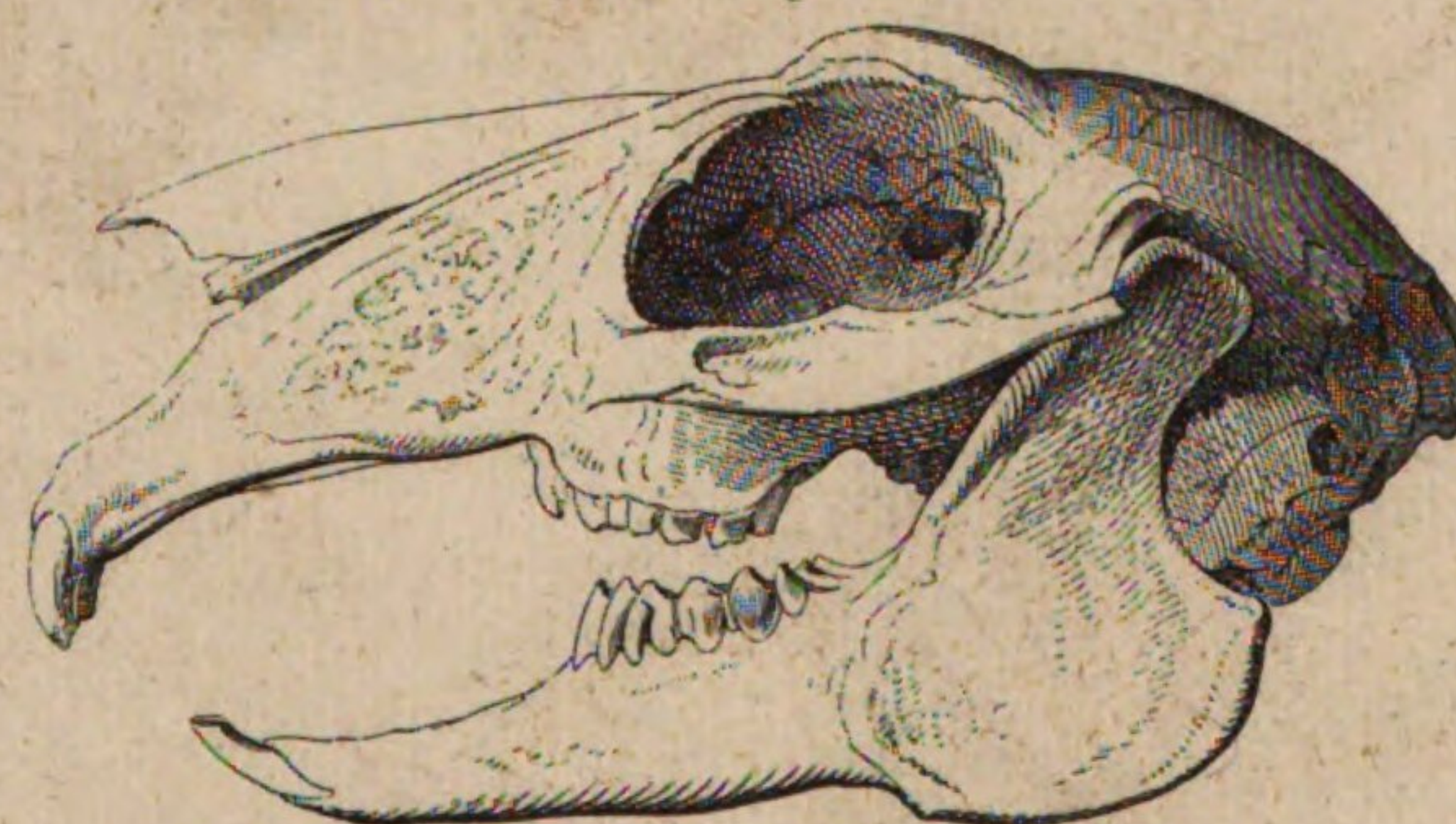


Fig. 41. Schädel des gemeinen Hasen.



Fig. 46. Das Meerschweinchen. (*Cavia cobaya*.)
Nat. Gr. 11" lang.



Fig. 42. Der Hase. (*Lepus timidus*.)
Nat. Gr. 2' + 4".



Fig. 44. Der Hamster. (*Cricetus frumentarius*.)
Nat. Gr. 10" + 2".



Fig. 45. Der Lemming. (*Lemmus norwegicus*.)
Nat. Gr. 5" + 1".

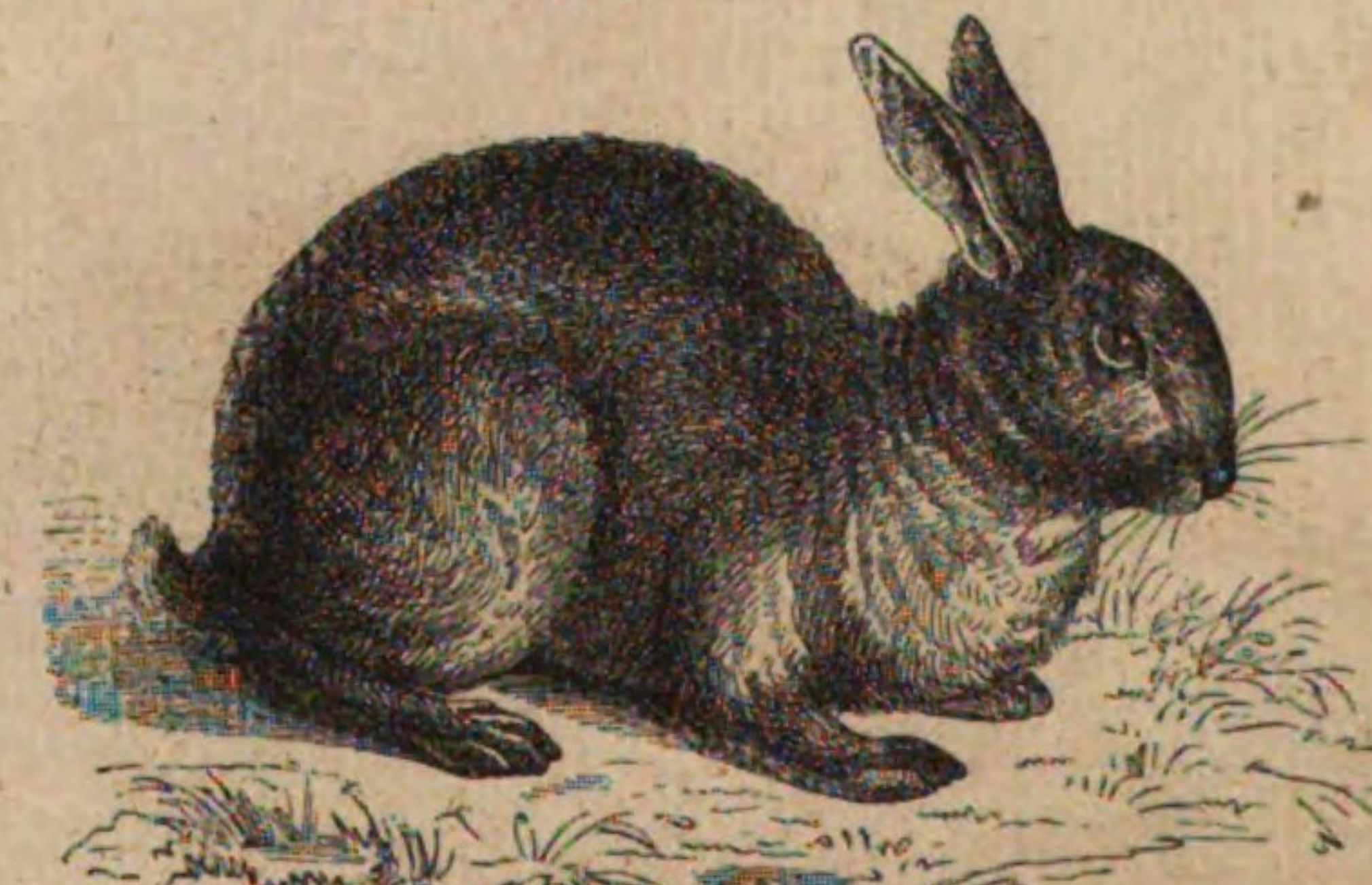


Fig. 43. Das Kaninchen. (*Lepus cuniculus*.)
Nat. Gr. 1 1/2' + 2".

ZOOLOGIE: Nager. Zahnlucker.



Fig. 47. Der Biber. (*Castor fiber*.)
Nat. Gr. $2\frac{1}{2}' + 1'$.

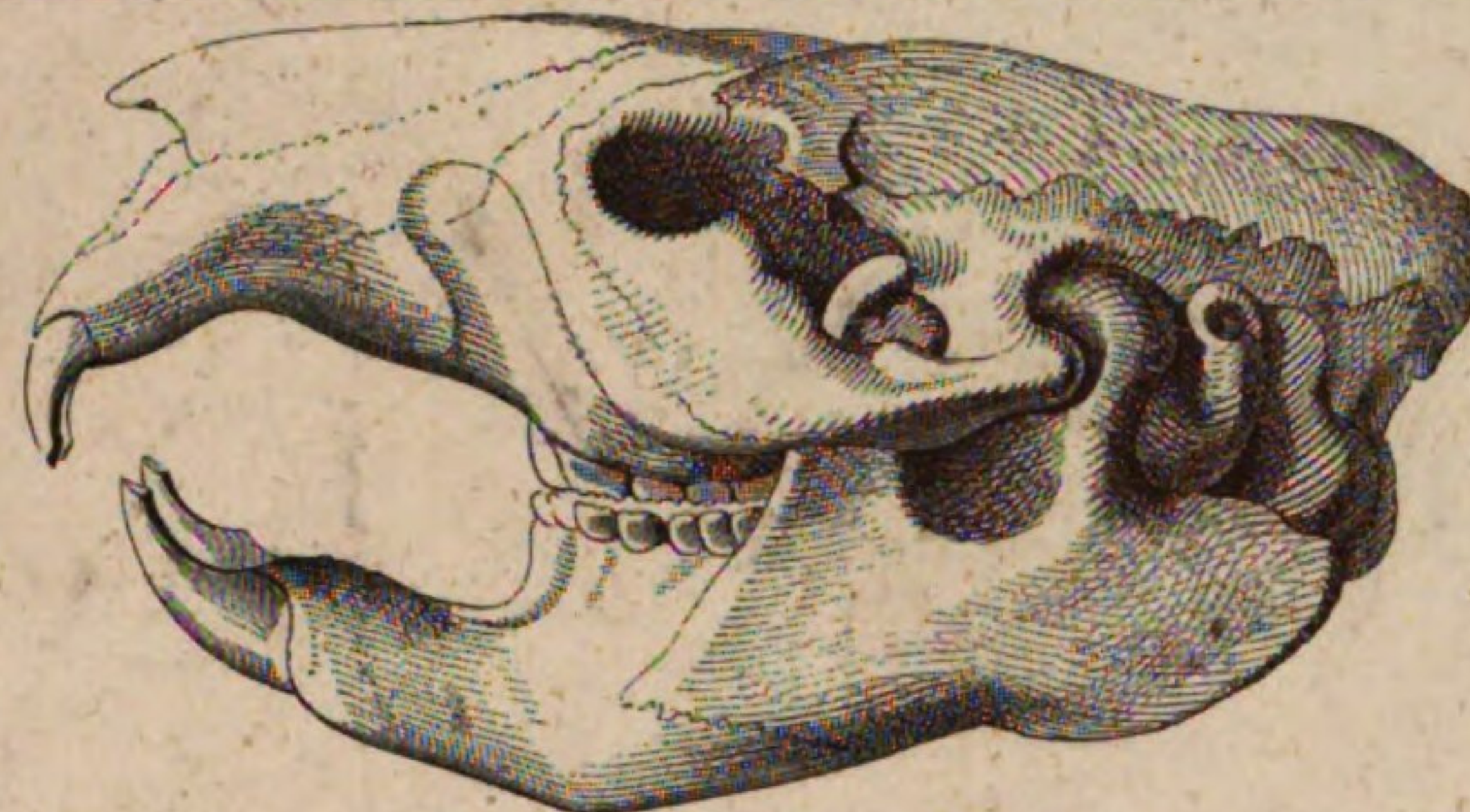


Fig. 48. Schädel des Bibers.

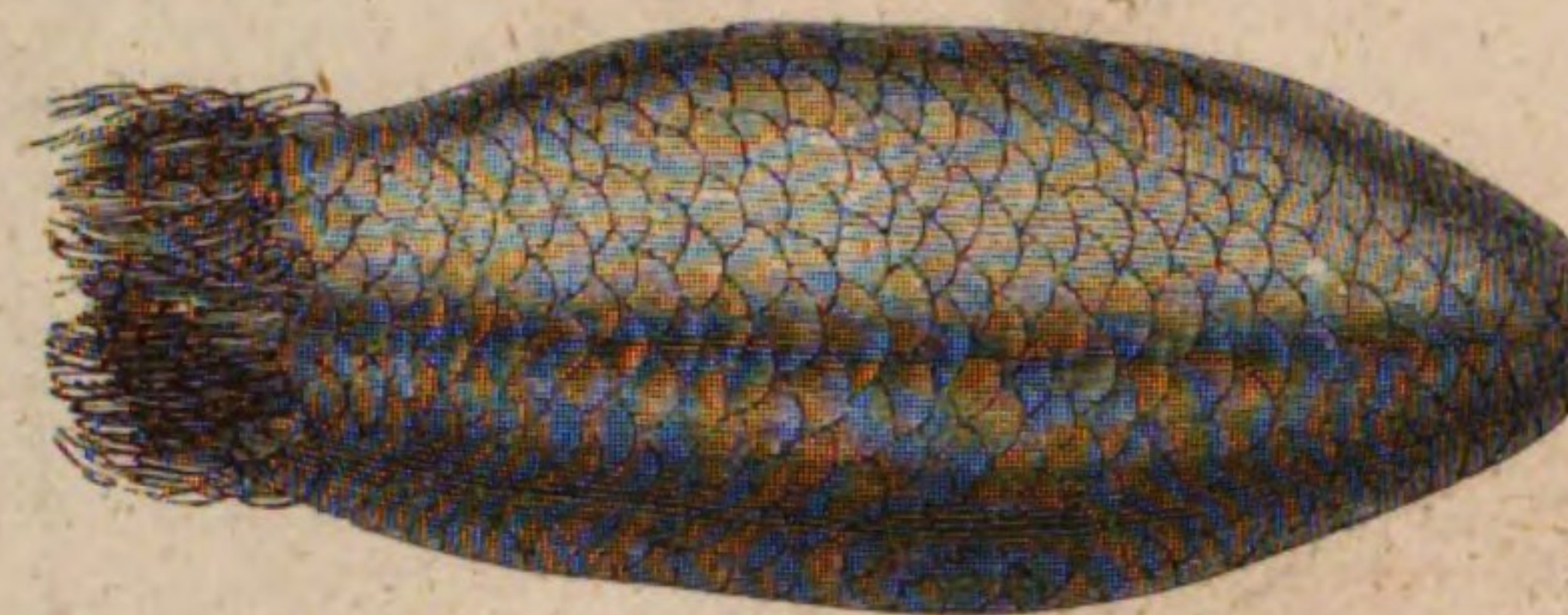


Fig. 49. Schweif des Bibers.



Fig. 50. Vorderfuss des Bibers.



Fig. 52. Das Murmelthier. (*Arctomys marmota*.)
Nat. Gr. $1' + \frac{1}{2}'$.

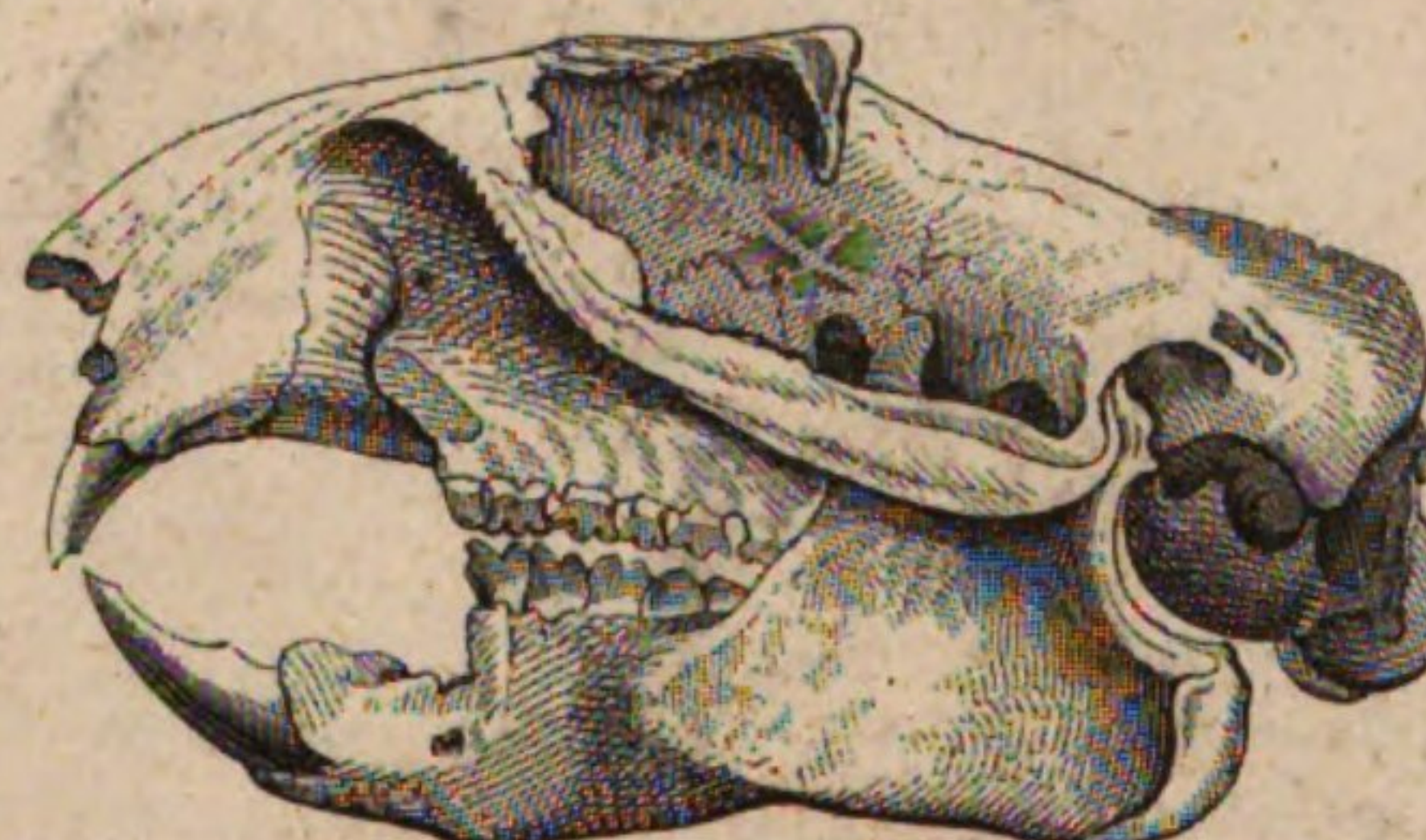


Fig. 53. Schädel des Murmelthieres.



Fig. 54. Das Eichhorn.
(*Sciurus vulgaris*.)
Nat. Gr. $\frac{3}{4}' + \frac{2}{3}'$.

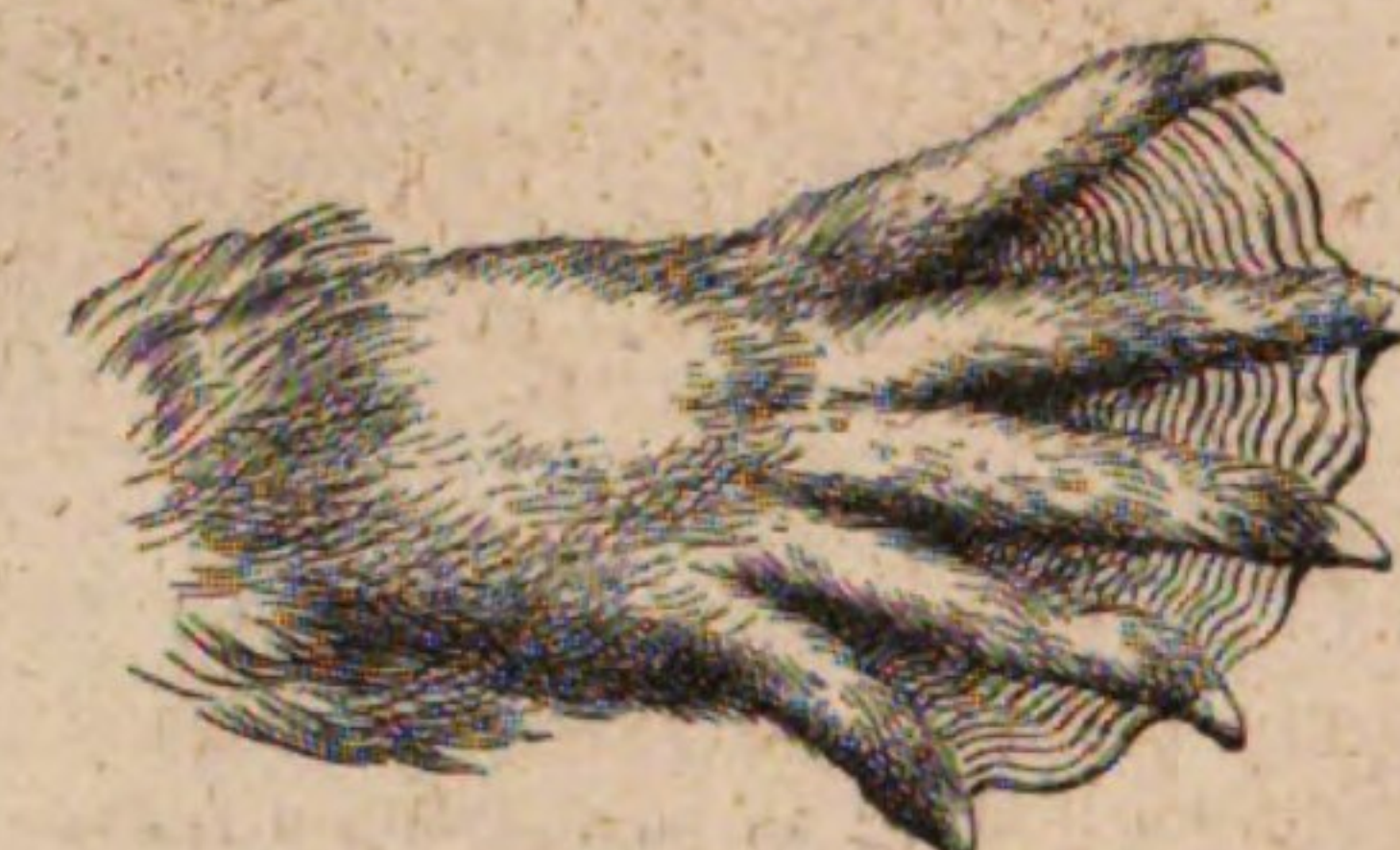


Fig. 51. Hinterfuss des Bibers.

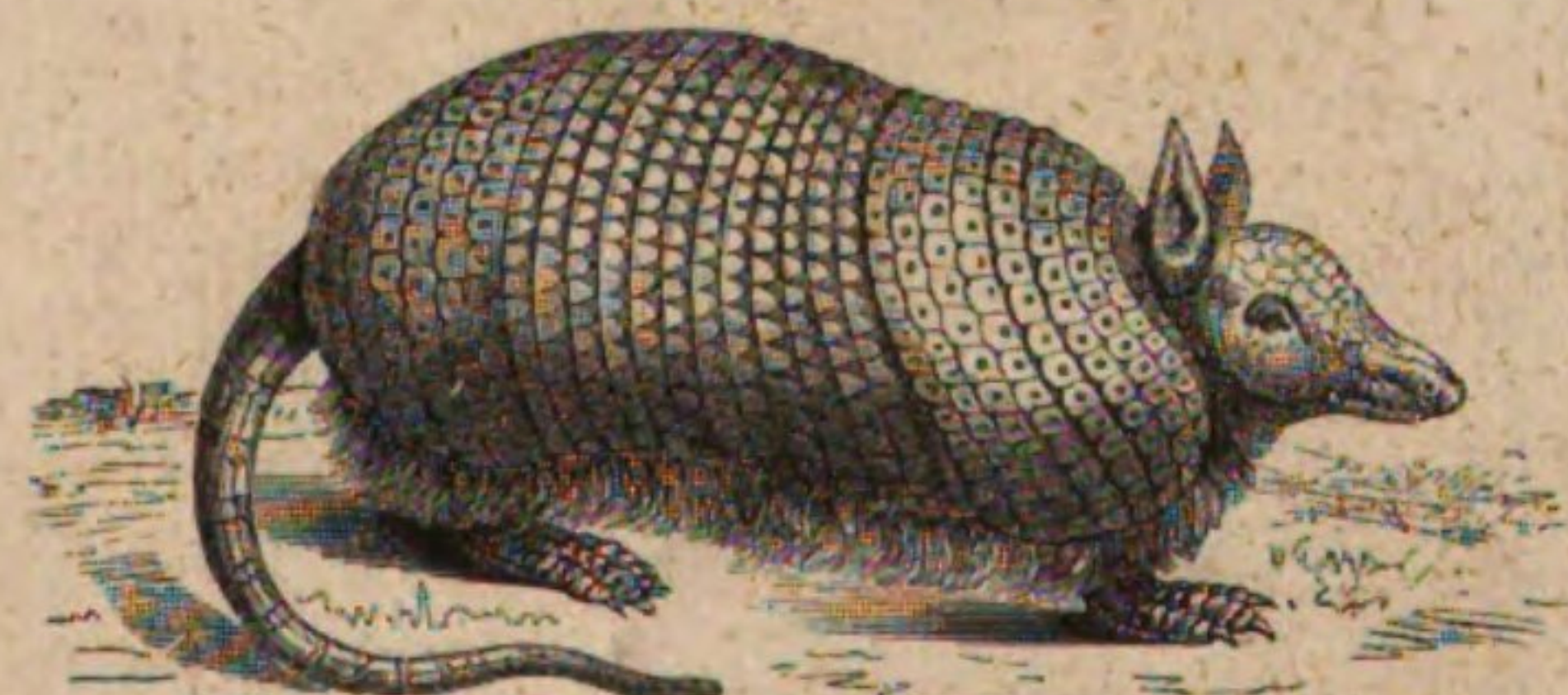


Fig. 58. Das Gürtelthier. (*Dasypus novemcinctus*.)
Nat. Gr. $1\frac{1}{4}'$.



Fig. 56. Das Stachelschwein.
(*Hystrix cristata*.)
Nat. Gr. $2'$ lang.



Fig. 57. Schädel der Feldmans.
(*Hypudæus arvalis*.)

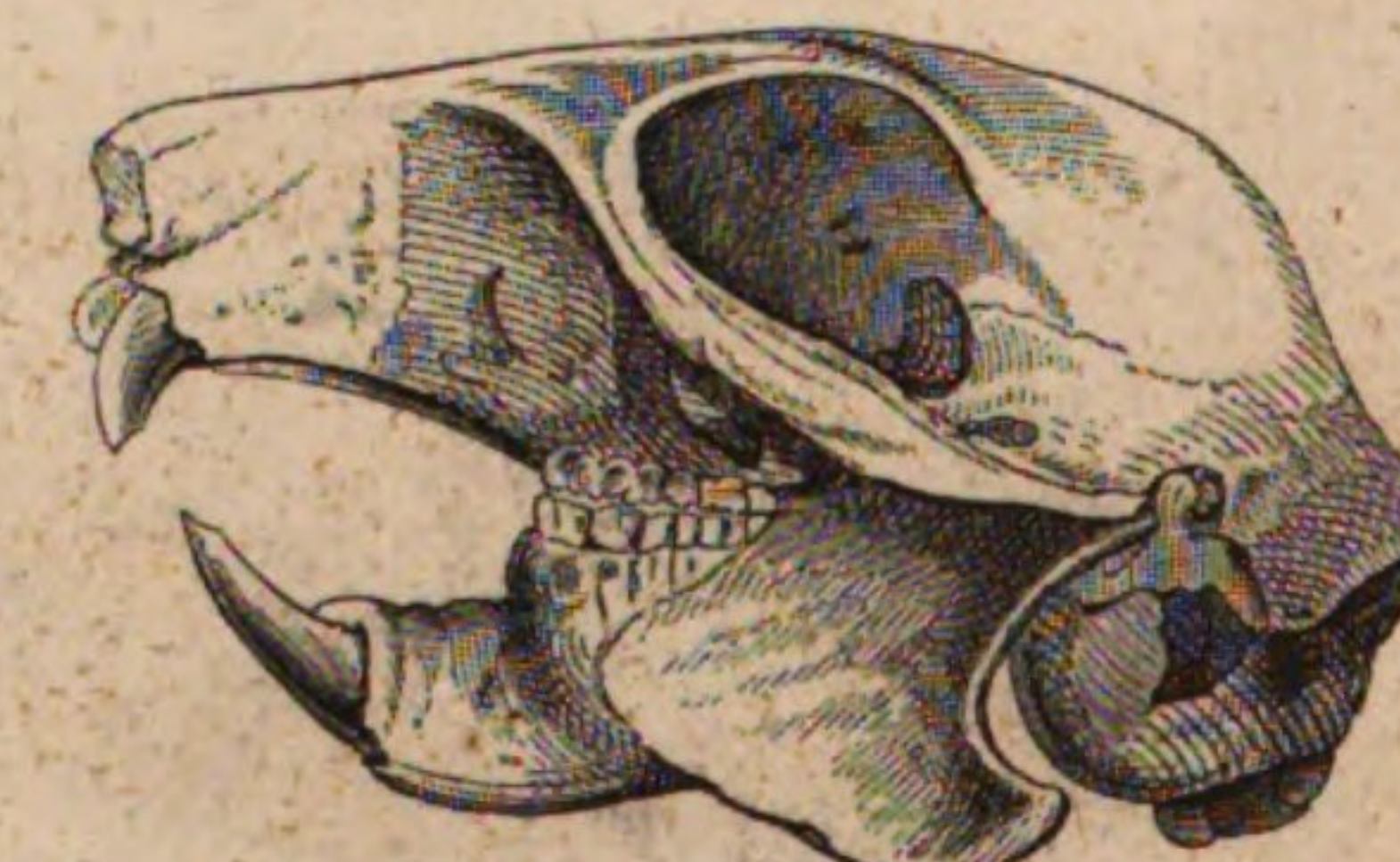


Fig. 55. Schädel des Eichhörnchens.

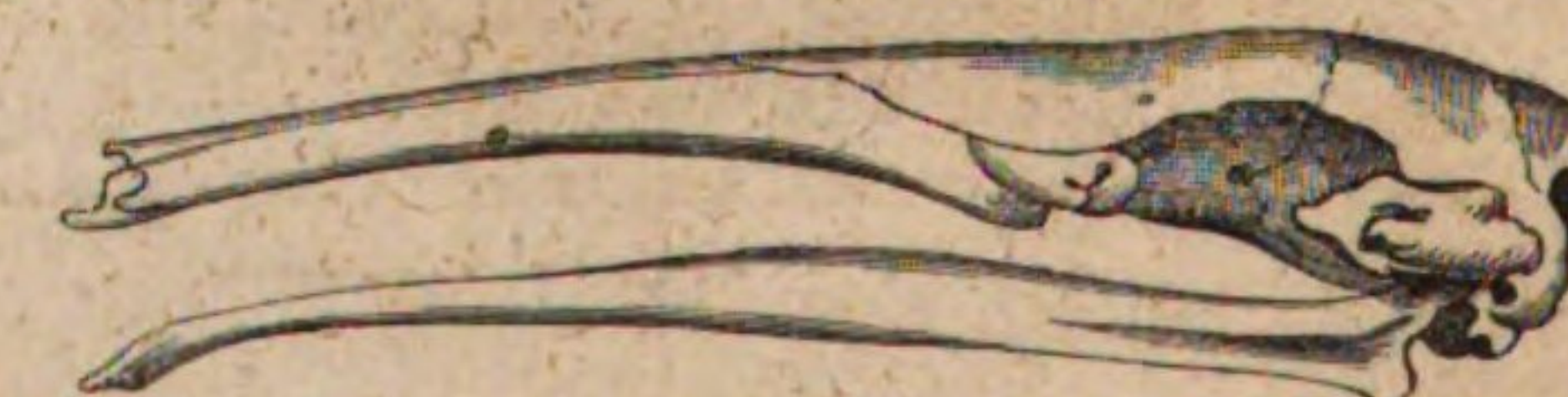


Fig. 61.
Schädel des grossen Ameisenbären.
(*Myrmecophaga jubata*.)



Fig. 59. Der Schnabeligel. (*Echidna hystrix*.)
Nat. Gr. $1\frac{1}{2}'$ lang.



Fig. 60. Das Schnabelthier. (*Ornithorhynchus paradoxus*.)
Nat. Gr. $1\frac{1}{2}' + \frac{1}{2}'$.



Fig. 62. Schädel des Erdferkels.
(*Orycteropus capensis*.)



Fig. 63. Raubbeutler. (*Dasyurus manglei*.)
Nat. Gr. 1' + 10".

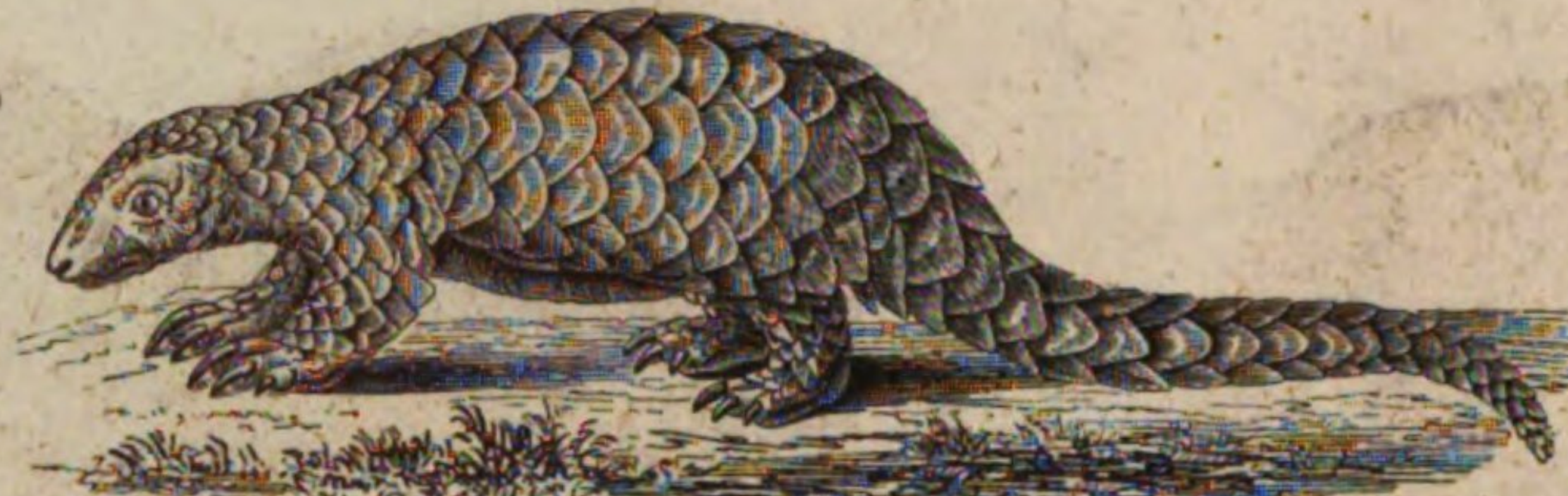


Fig. 64. Das Schuppenthier. (*Manis brachyura*.)
Nat. Gr. 2' + 2'.



Fig. 65.
Das Faulthier.
(*Bradypus tridactylus*.)
Nat. Gr. 3 1/2'.



Fig. 66. Schädel der Beelratte.



Fig. 67. Das Känguruh. (*Halmaturus giganteus*.)
Nat. Gr. 5' + 2 1/2' lang.

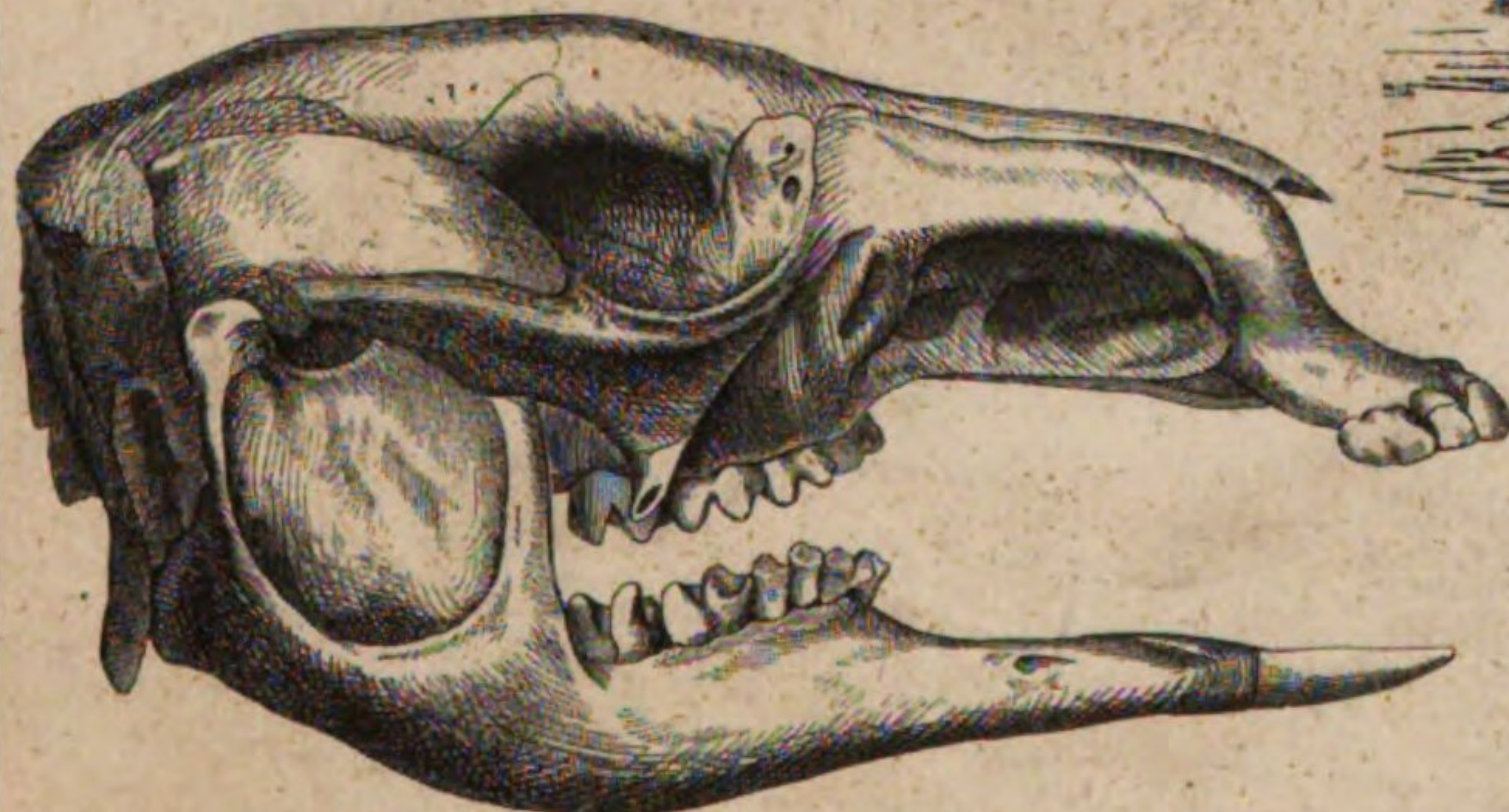


Fig. 68. Schädel des Känguruh.



Fig. 70. Der Flugbeutler.
(*Petaurus pygmaeus*.)
Nat. Gr. 3 1/2" + 3".



Fig. 71. Der Ichneumon. (*Herpestes Ichneumon*.)
Nat. Gr. 1 1/2' + 1 1/2'.



Fig. 72. Der Iltis. (*Mustela putorius*.)
Nat. Gr. 1 1/2' + 1 1/2' lang.



Fig. 69.
Skelet des Känguruh.
a Beutelnocken.
b Mittelfuss.
c Ferse.

ZOOLOGIE: Raubthiere.



Fig. 73. Der Luchs. (Felis Lynx.)
Nat. Gr. $3\frac{3}{4}' + \frac{1}{4}'$ lang.

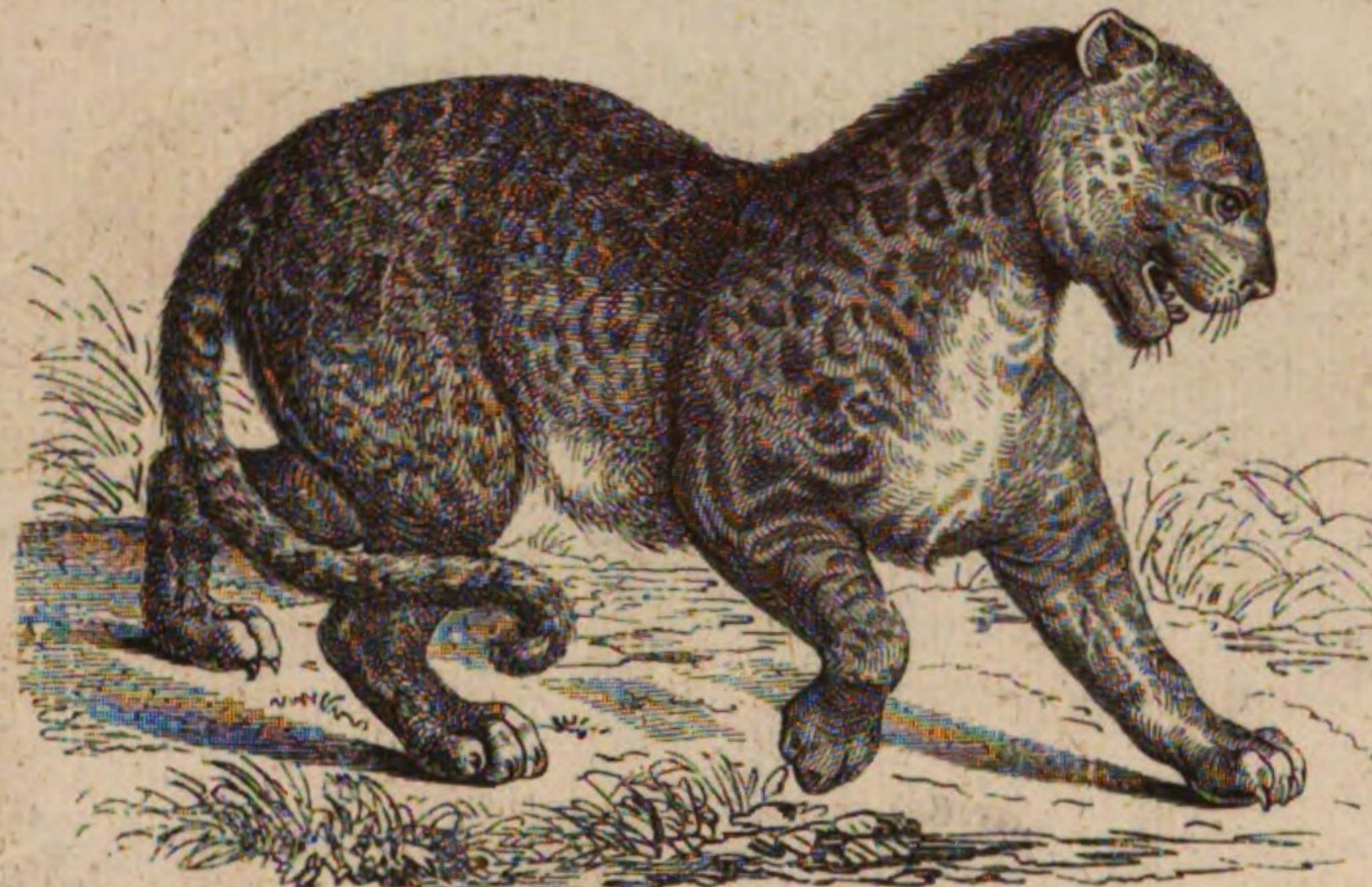


Fig. 74. Der Leopard. (Felis Leopardus.)
Nat. Gr. $4' + 2\frac{1}{2}'$ lang.

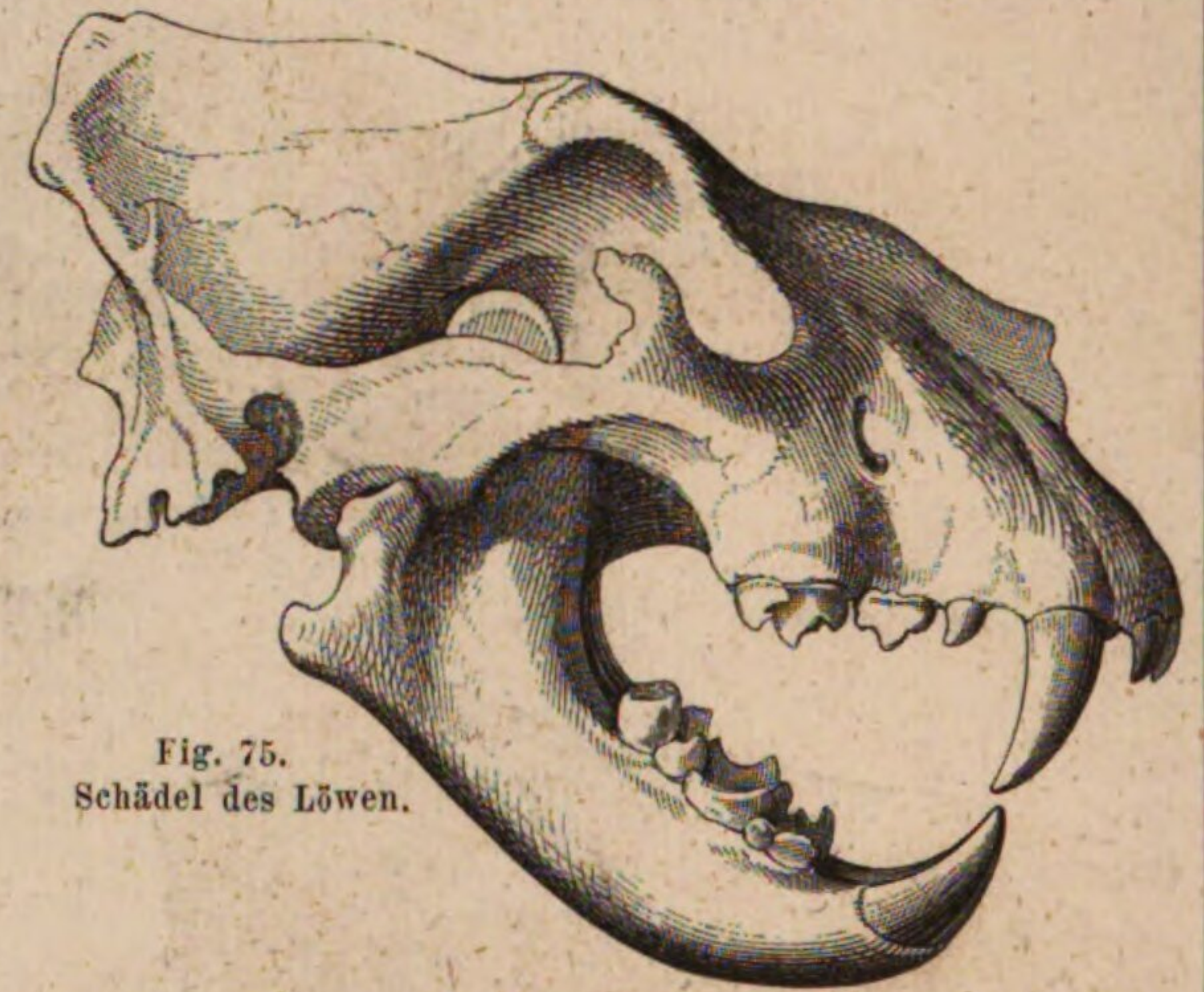


Fig. 75.
Schädel des Löwen.

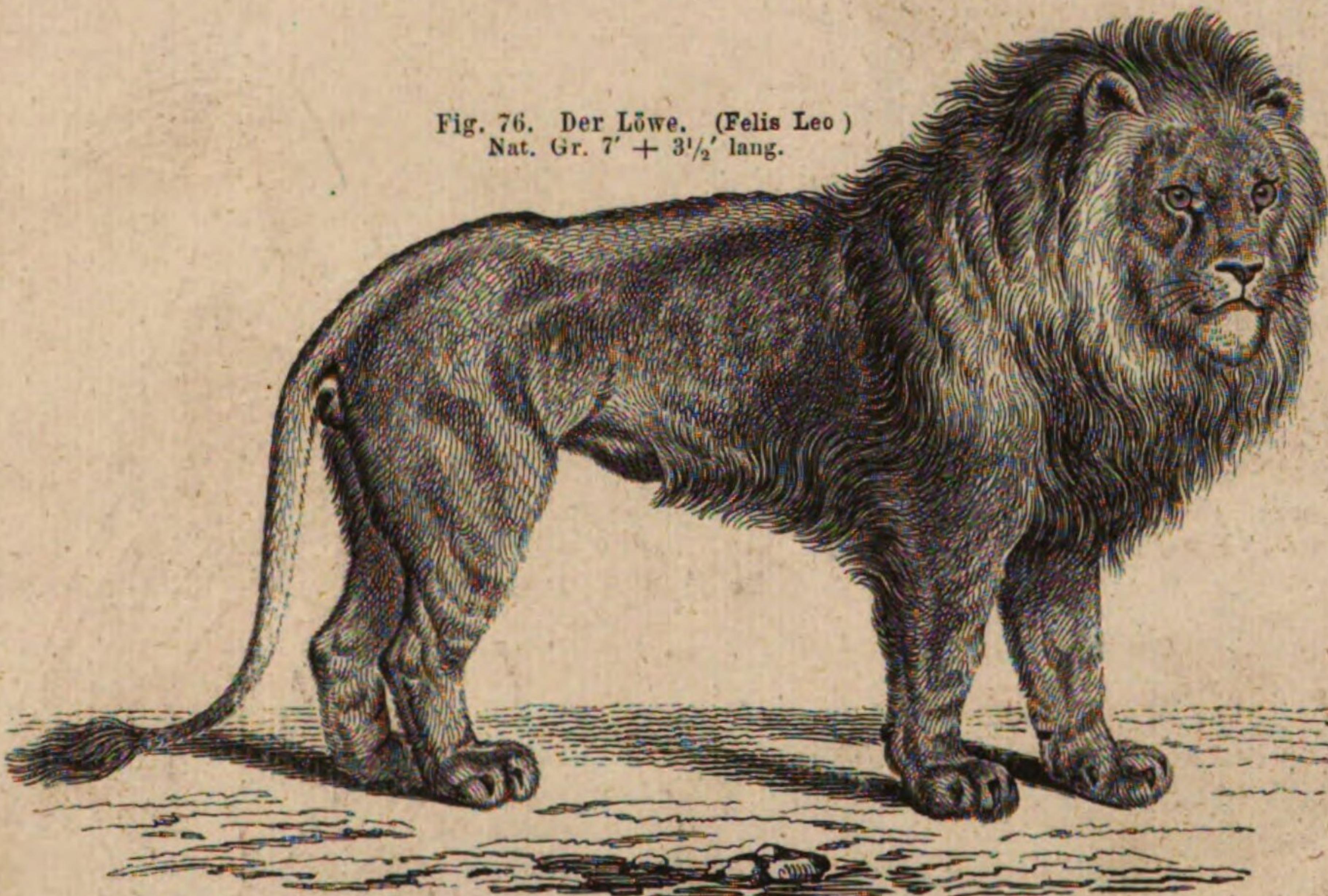


Fig. 76. Der Löwe. (Felis Leo)
Nat. Gr. $7' + 3\frac{1}{2}'$ lang.

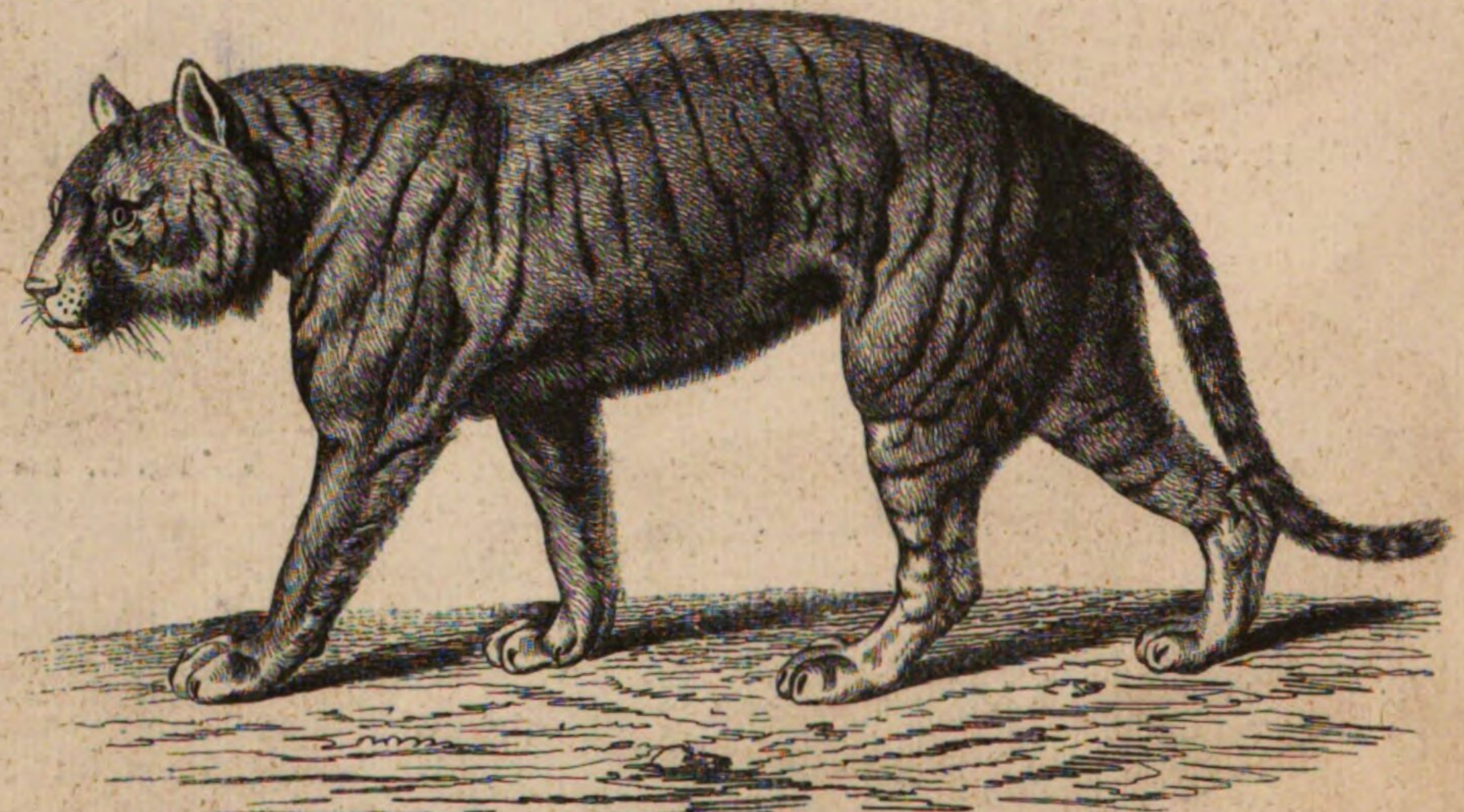


Fig. 77. Der Tiger. (Felis Tigris.)
Nat. Gr. $7\frac{1}{2}' + 3'$ lang.

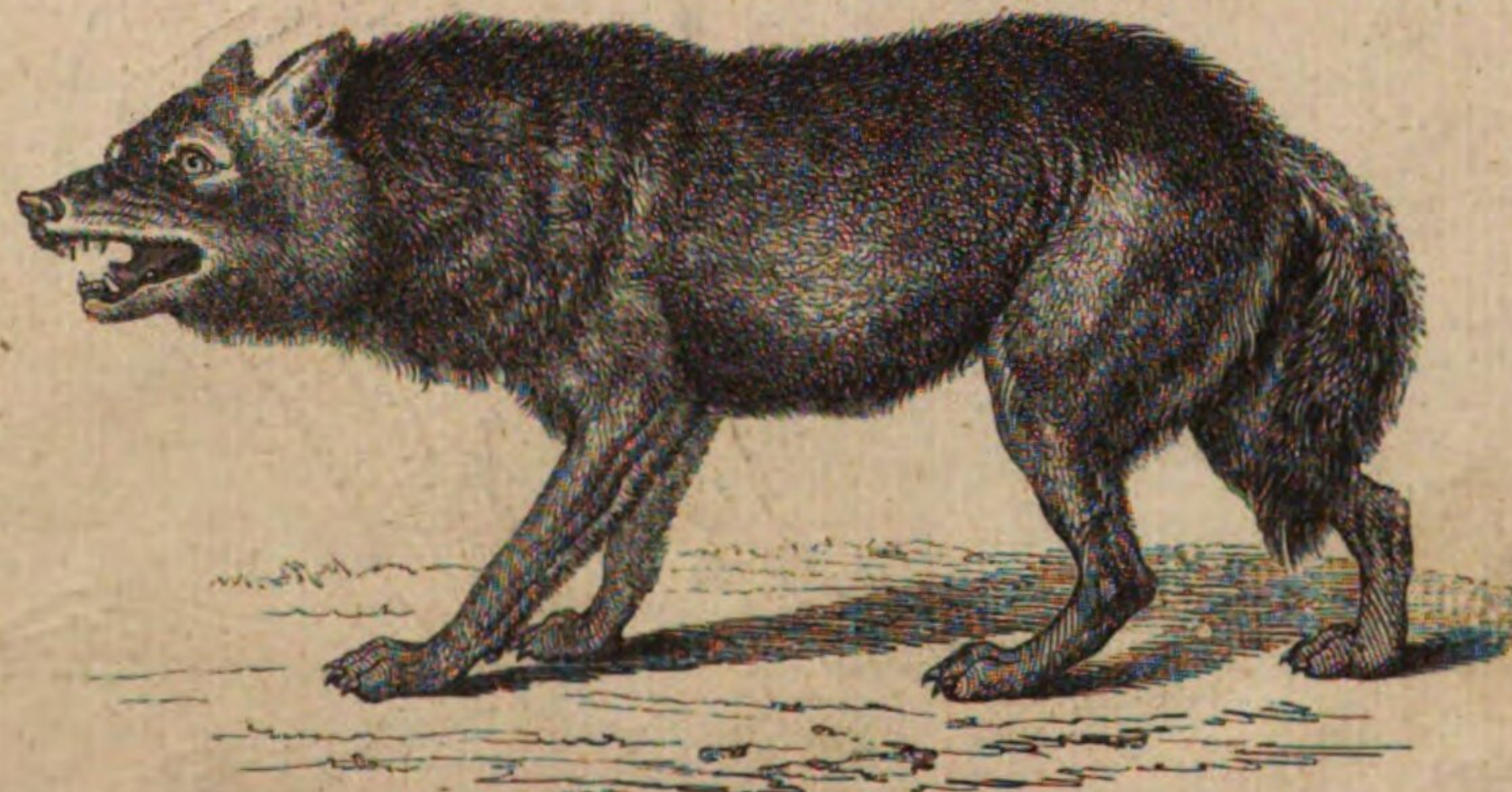


Fig. 78. Der Wolf. (Canis Lupus.)
Nat. Gr. $4' + 1\frac{1}{2}'$ lang.



Fig. 79.
Die wilde Katze.
(Felis Catus.)
Nat. Gr.
 $2' + 1'$ lang.

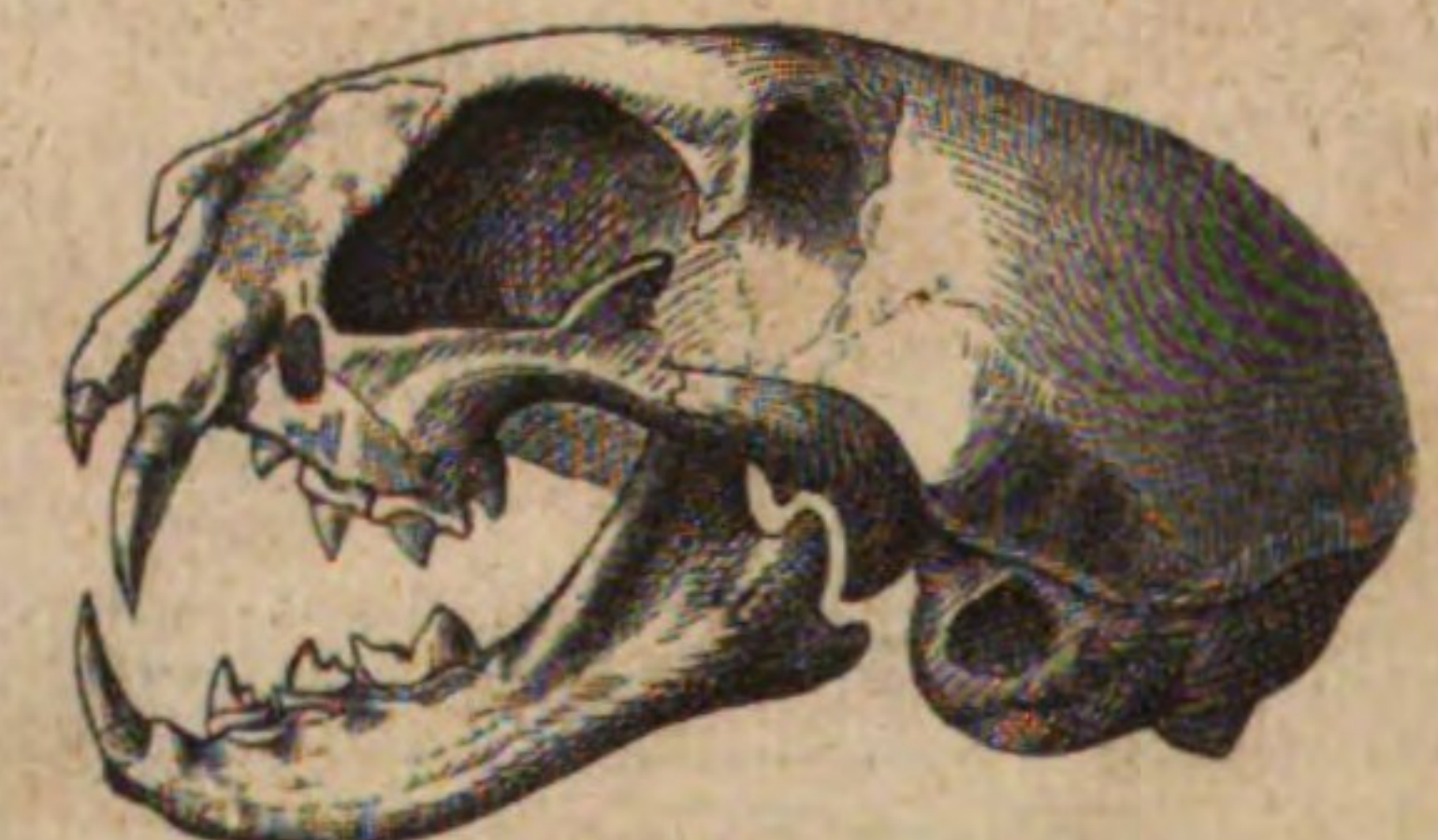


Fig. 80. Schädel der Katze.

ZOOLOGIE: Raubthiere.



Fig. 81. Der Waschbär. (*Procyon lotor*.)
Nat. Gr. 2' + 10" lang.

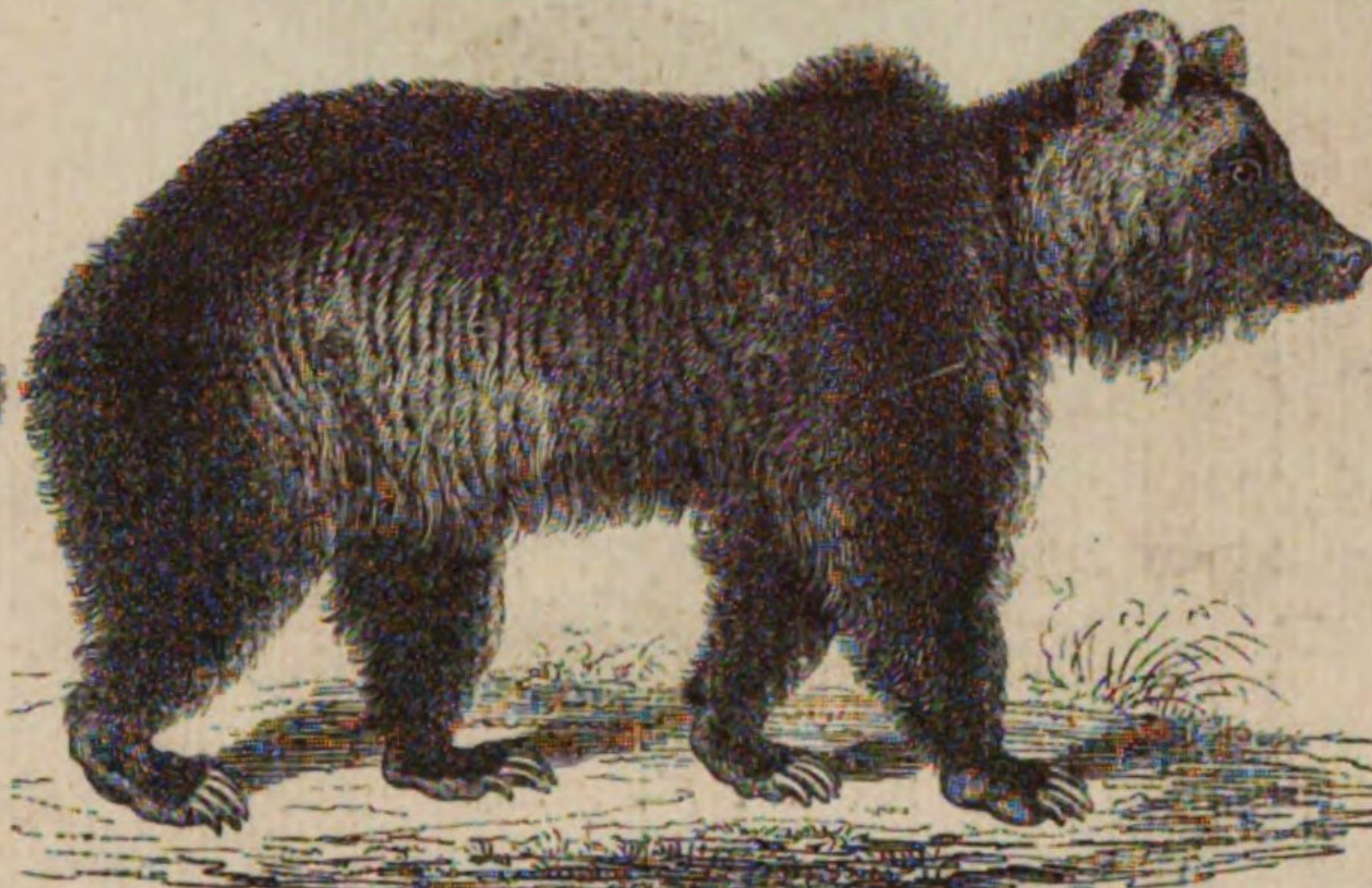


Fig. 82. Der braune Bär. (*Ursus arctos*.)
Nat. Gr. 6½' lang.

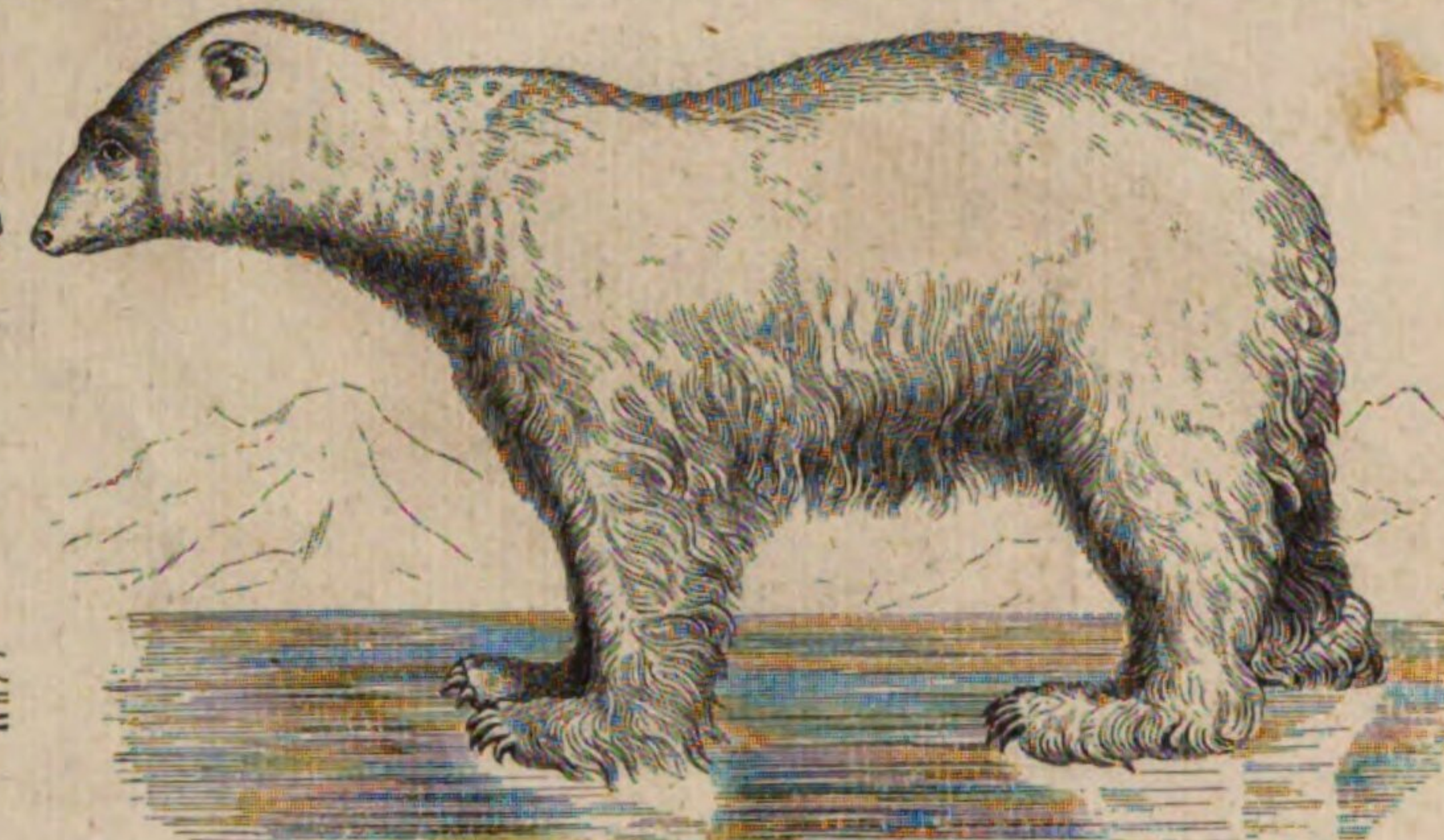


Fig. 85. Der Eisbär. (*Ursus maritimus*.)
Nat. Gr. 8½' lang.

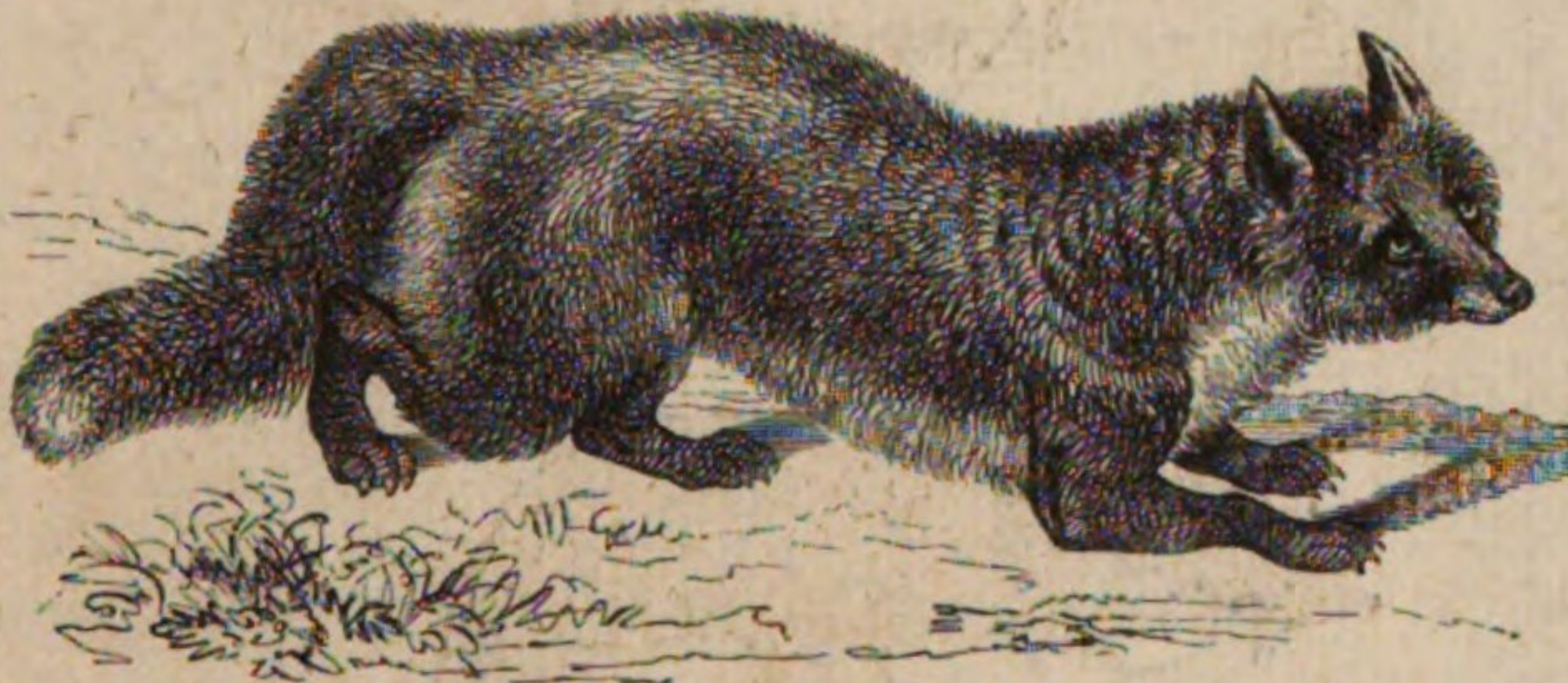


Fig. 86. Der Fuchs. (*Canis vulpes*.)
Nat. Gr. 2' + 1' lang.



Fig. 87. Der Jaguar. (*Felis onca*.)
Nat. Gr. 4½' + 2½' lang.



Fig. 83. Vorderfuss
des Bären.



Fig. 84. Hinterfuss
des Bären.



Fig. 88. Der Vielfrass. (*Gulo borealis*.)
Nat. Gr. 2½' + 8" lang.

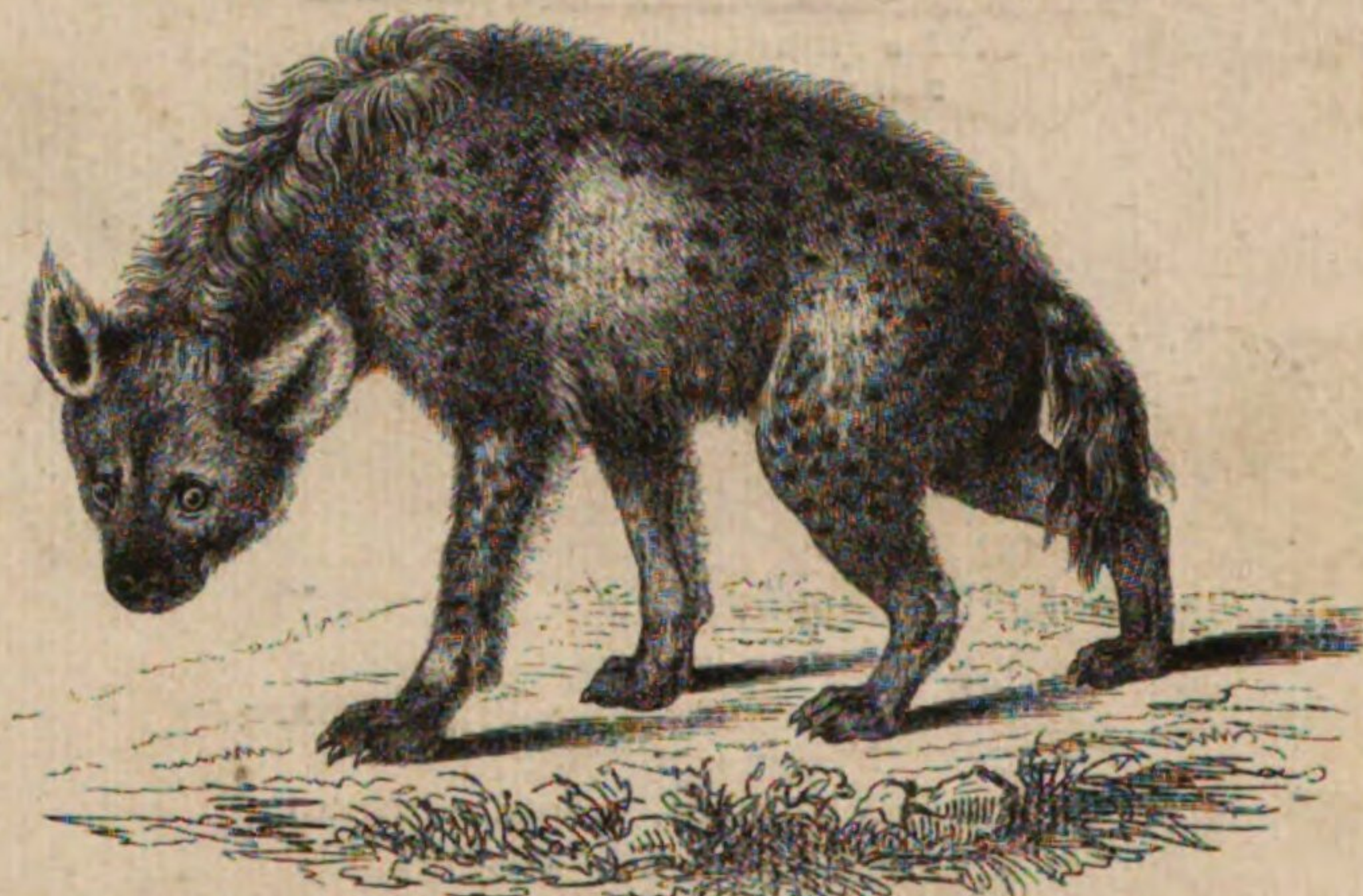


Fig. 89. Die Hyäne. (*Hyaena crocuta*)
Nat. Gr. 3½' + ½' lang.



Fig. 90. Schädel des Vielfrasses.



Fig. 91. Der Maulwurf. (*Talpa europaea*.)
Nat. Gr. ½' + 1½" lang.



Fig. 92. Das Wiesel. (*Mustela vulgaris*.)
Nat. Gr. 7" + 1½" lang.



Fig. 95. Die Civette. (*Viverra civetta*.)
Nat. Gr. 2' 8" + 1' 3" lang.



Fig. 93. Der Marder. (*Mustela martes*.)
Nat. Gr. 1 1/2' + 9" lang.



Fig. 96. Der Igel. (*Erinaceus europaeus*.)
Nat. Gr. 1' lang.



Fig. 98. Die Fischotter. (*Lutra vulgaris*.)
Nat. Gr. 2 1/2' + 2' lang.



Fig. 94. Schädel des Marders.

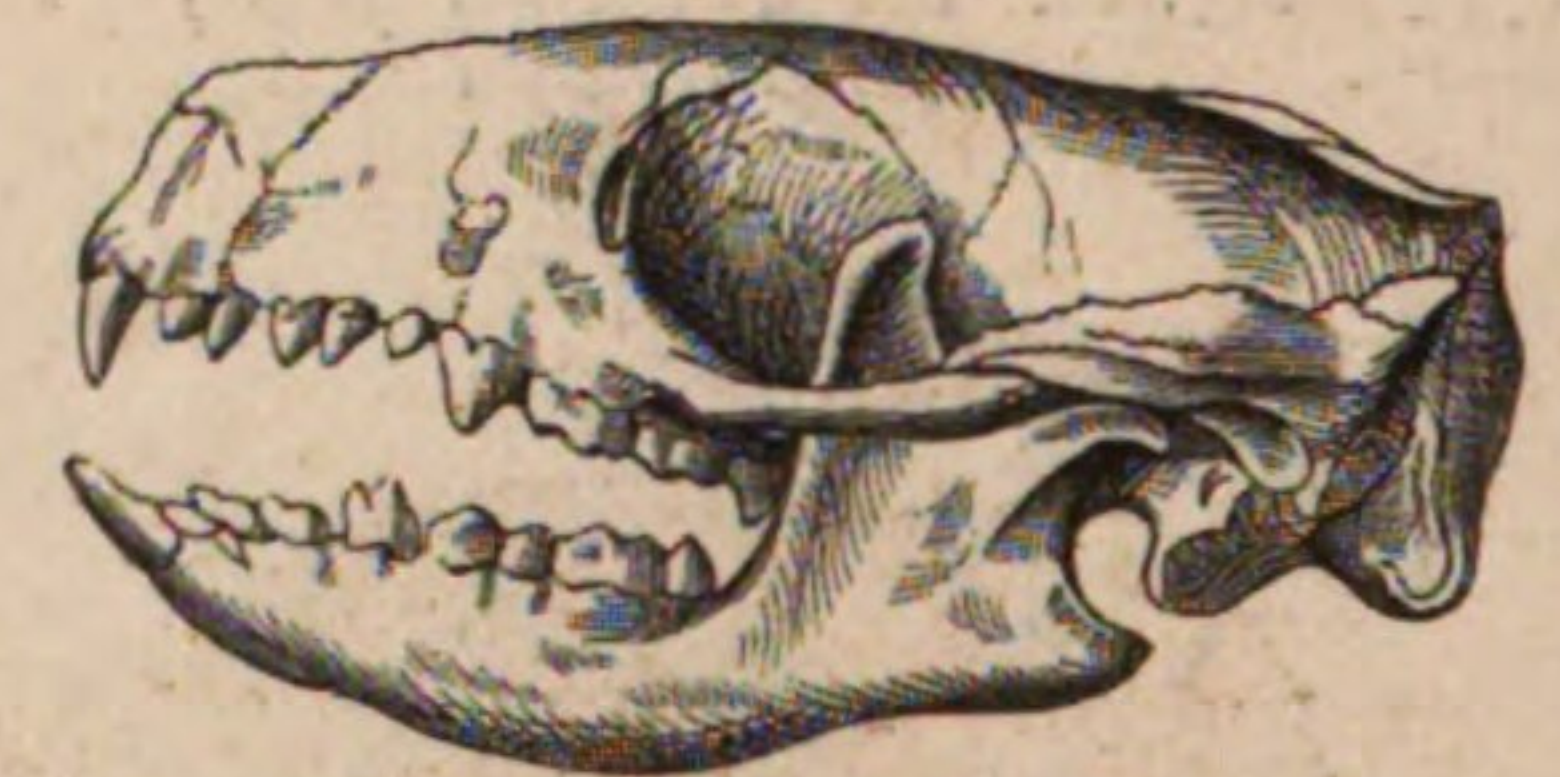


Fig. 97. Schädel des Igels.



Fig. 101. Das Stinkthier. (*Mephitis putorius*.)
Nat. Gr. 20' + 15" lang.



Fig. 99. Schädel der Fischotter.



Fig. 100. Die Spitzmaus. (*Sorex araneus*.)
Nat. Gr. 3" + 1 1/2" lang.



Fig. 102. Das Hermelin. (*Mustela erminea*.)
Nat. Gr. 9" + 4" lang.



Fig. 104. Versinnlichung
des Zahnwechsels beim
jungen Pferde.
a Milchzähne, b Pferdezhähne.

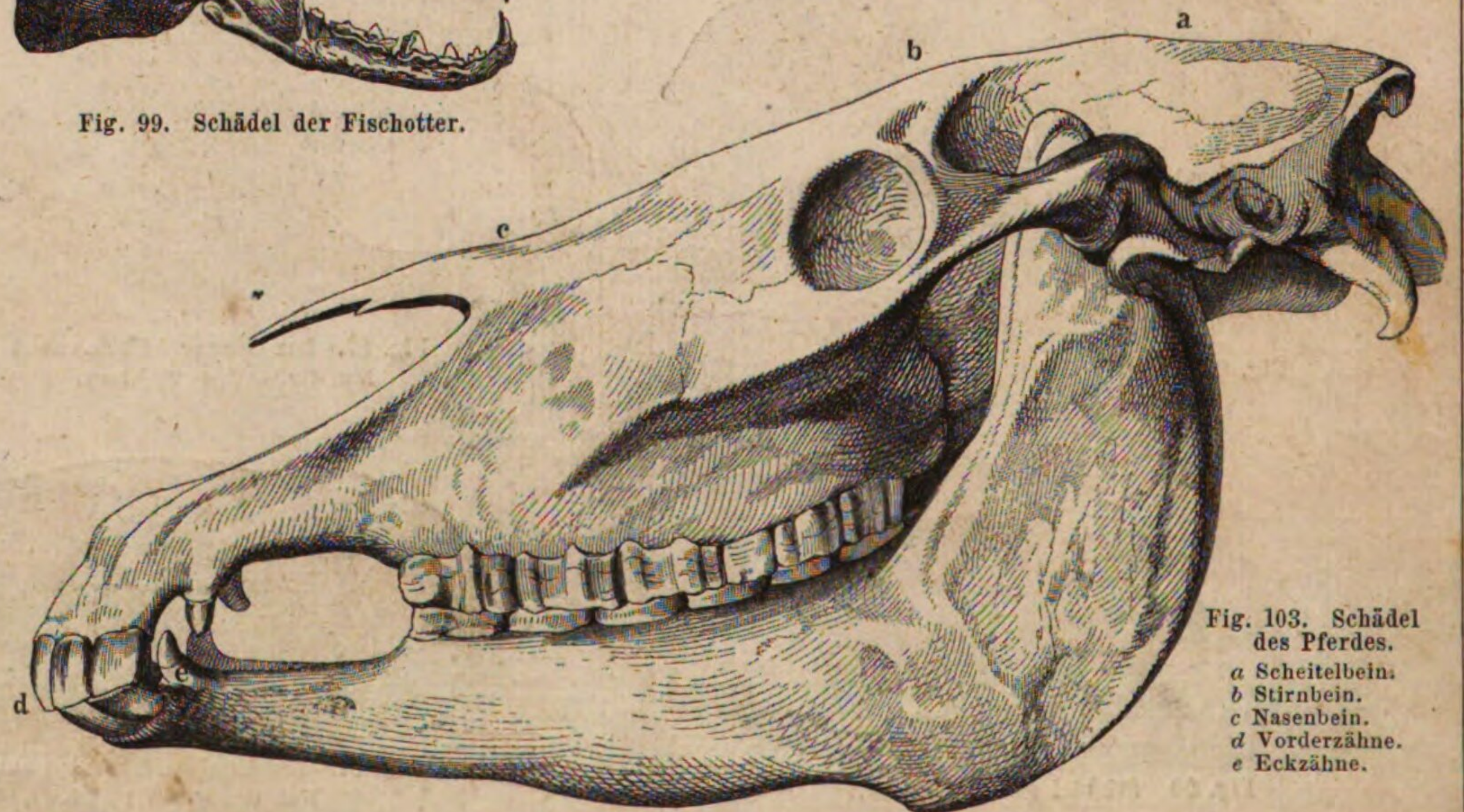


Fig. 103. Schädel
des Pferdes.
a Scheitelbein.
b Stirnbein.
c Nasenbein.
d Vorderzähne.
e Eckzähne.

ZOOLOGIE: Einhufer. Wiederkäuer.

Fig. 105. Das Pferd. (*Equus Caballus*.)

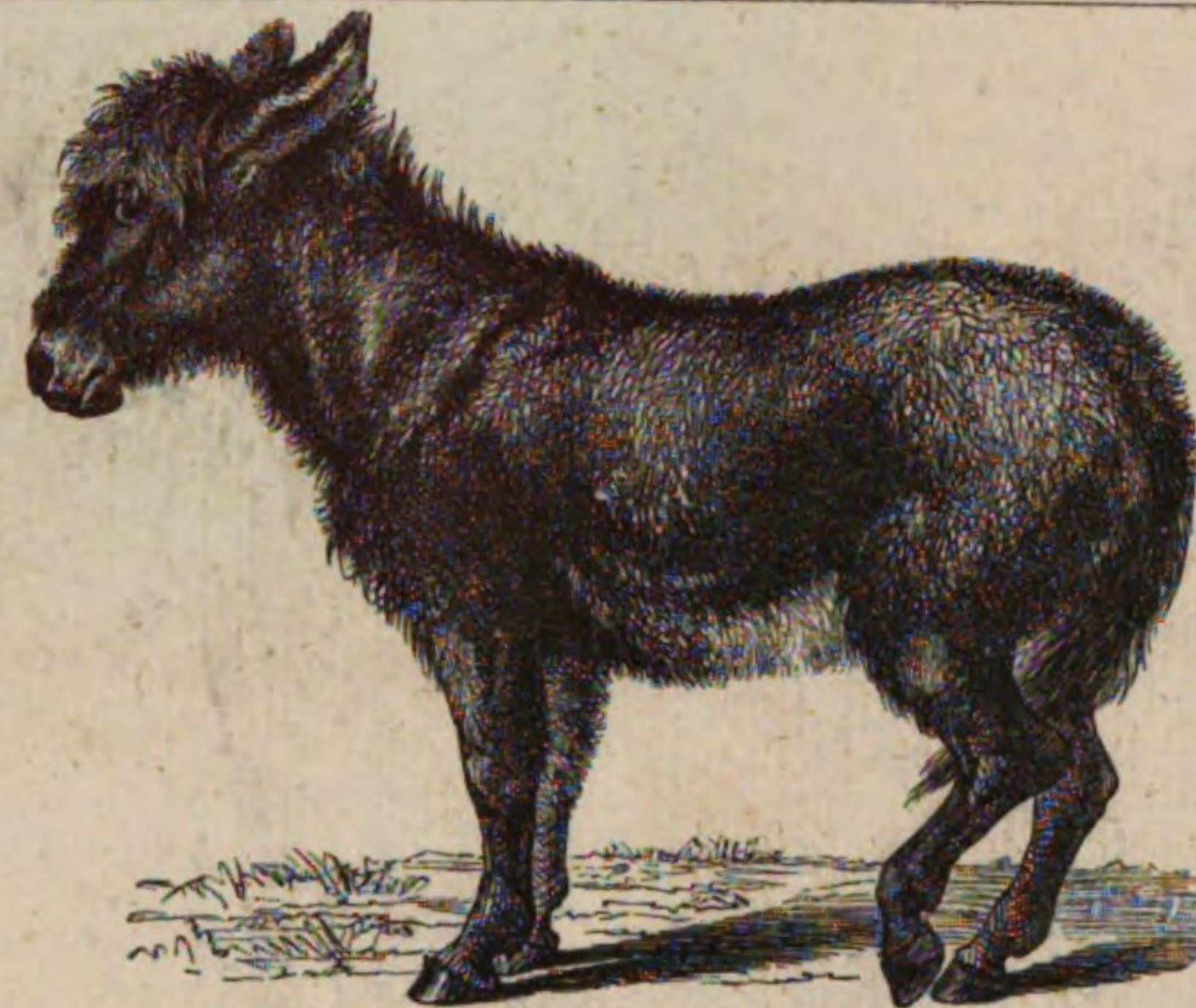
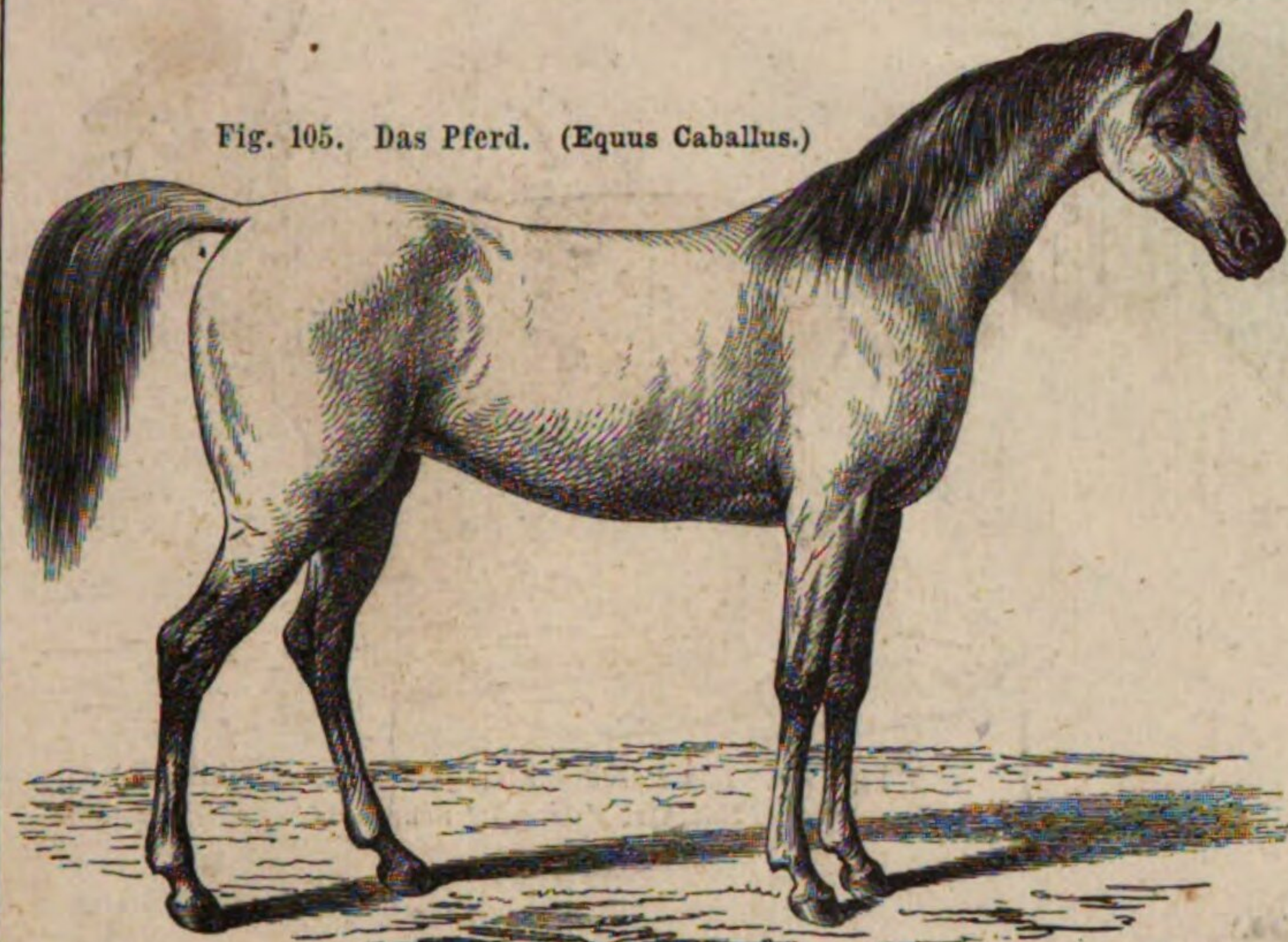


Fig. 108. Der Esel. (*Equus asinus*.)
Nat. Gr. 5' lang.

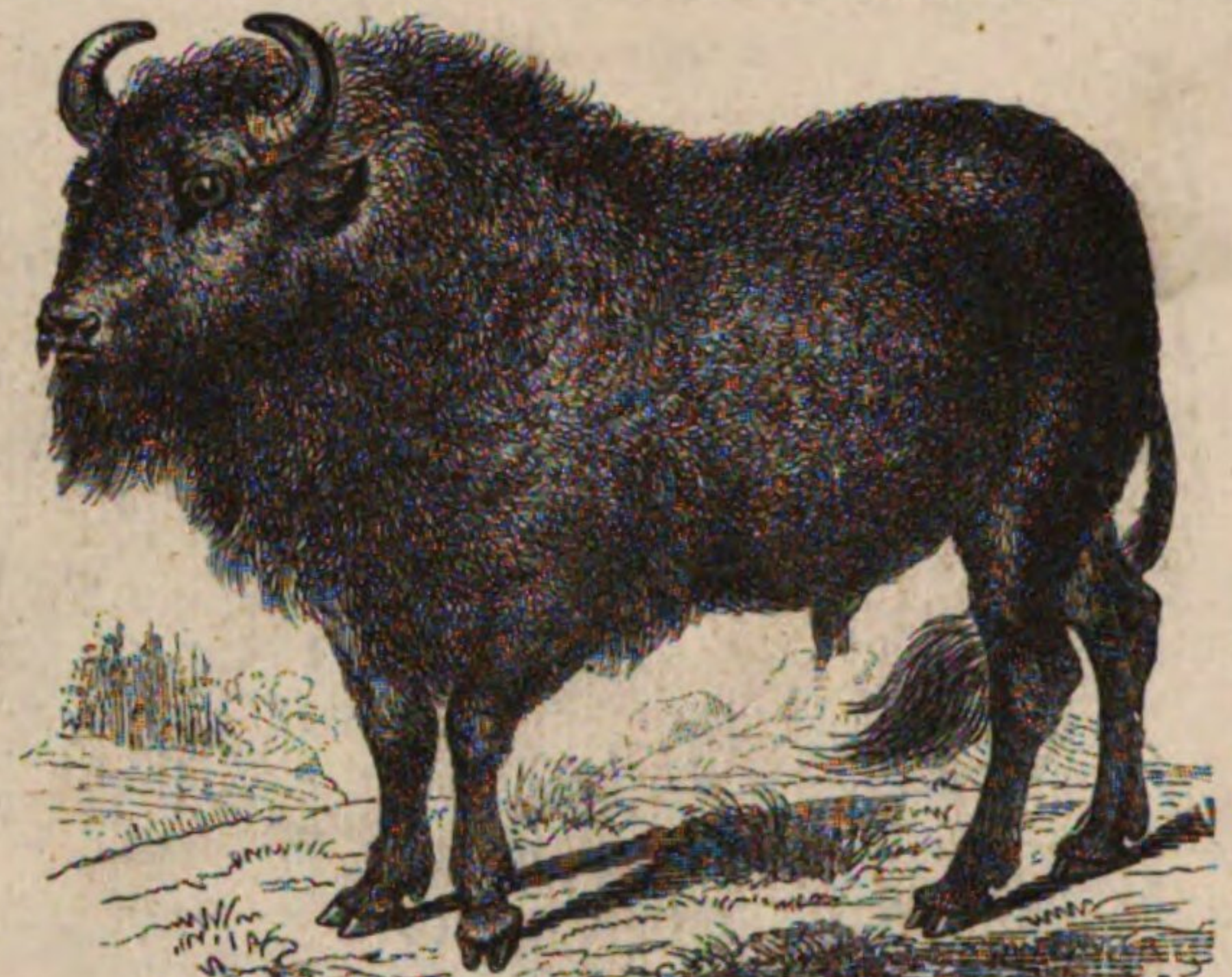


Fig. 110. Der Auerochs. (*Bison europaeus*.)
Nat. Gr. 10' + 2' lang.

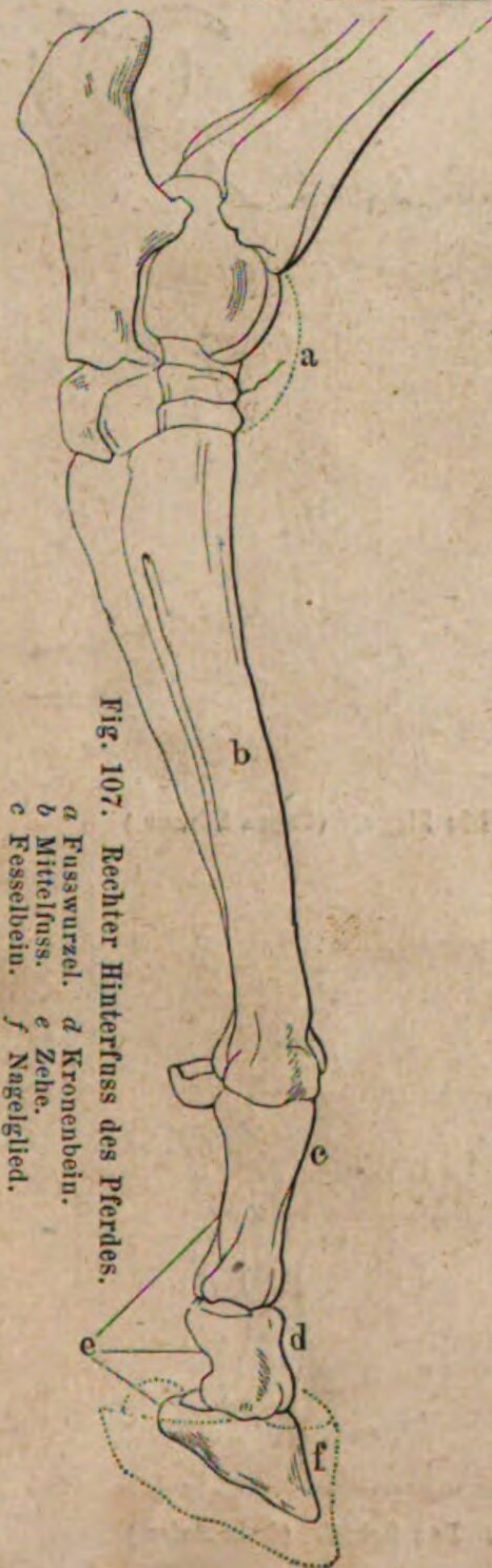


Fig. 107. Rechter Hinterfuss des Pferdes.

- a Fußwurzel.
- b Mittelfuss.
- c Fesselbein.
- d Kronenbein.
- e Zehe.
- f Nagelglied.

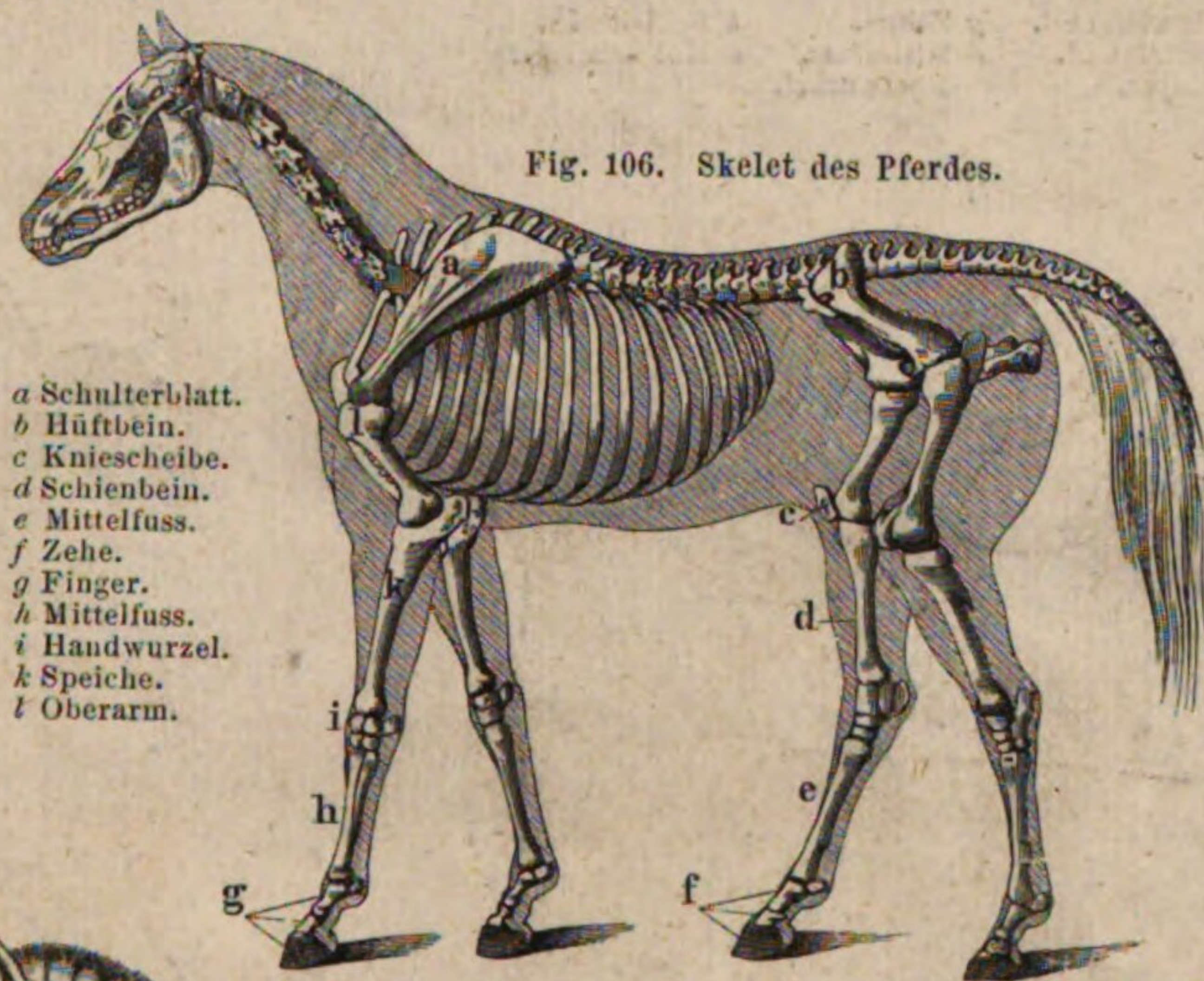


Fig. 106. Skelet des Pferdes.

- a Schulterblatt.
- b Hüftbein.
- c Kniescheibe.
- d Schienbein.
- e Mittelfuss.
- f Zehe.
- g Finger.
- h Mittelfuss.
- i Handwurzel.
- k Speiche.
- l Oberarm.



Fig. 109. Das Zebra. (*Equus Zebra*.)
Nat. Gr. 6' + 1 1/2' lang.



Fig. 111. Der Bison. (*Bison americanus*.)
Nat. Gr. 10' + 1 1/2' lang.



Fig. 112. Der Stier. (*Bos Taurus*.)



Fig. 113. Das Trampeltier. (*Camelus bactrianus*.)
Nat. Gr. 7–8' Höckerhöhe.

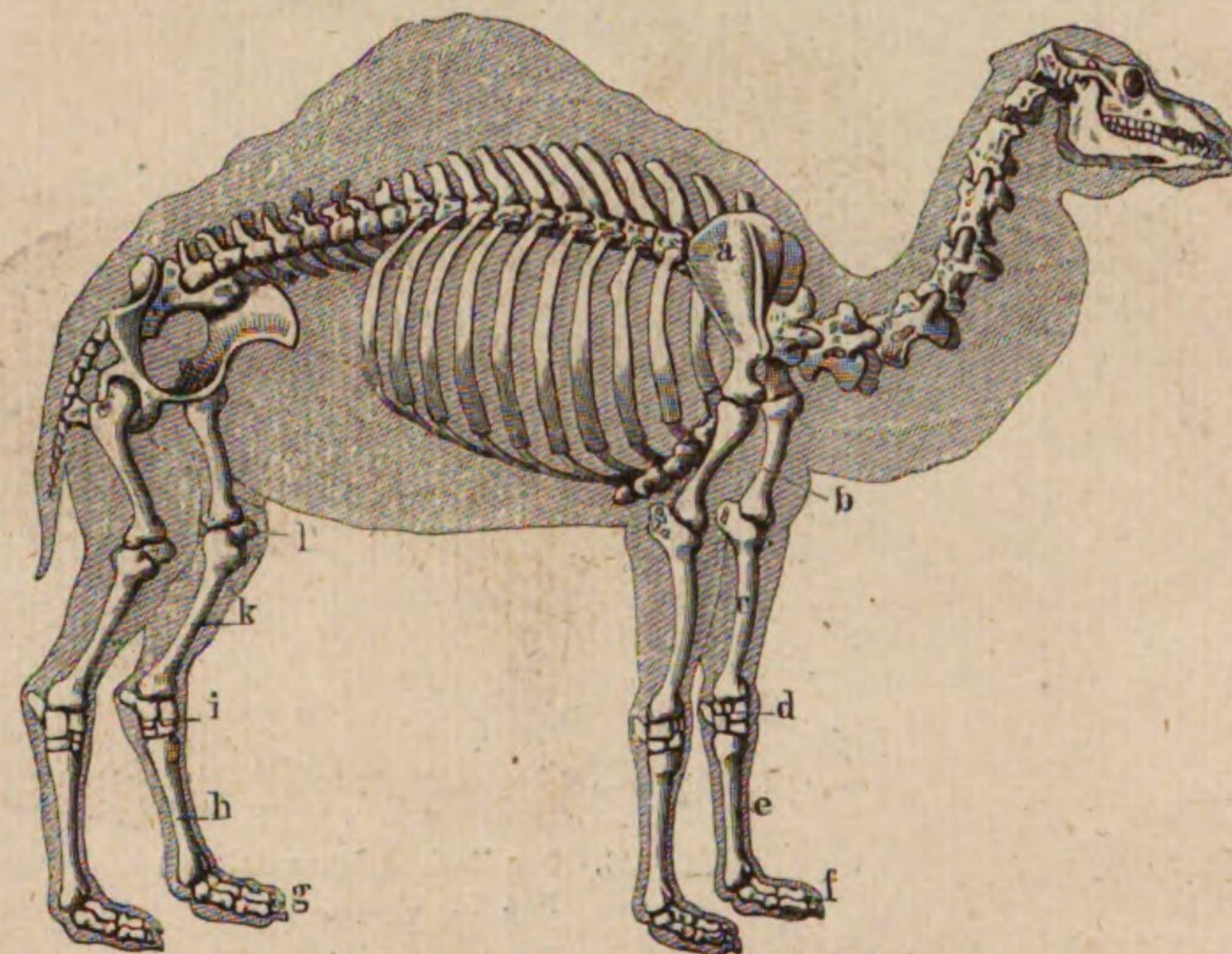


Fig. 114. Skelet des Kamels. (*Camelus dromedarius*.)
a Schulterblatt. d Handwurzel. g Zehen. k Schienbein.
b Oberarm. e Mittelband. h Mittelfuss. l Kniescheibe.
c Speiche. f Finger. Fusswurzel.



Fig. 116. Das Moschusthier. (*Moschus moschiferus*.)
Nat. Gr. 3' lang, 2' Schulterhöhe.

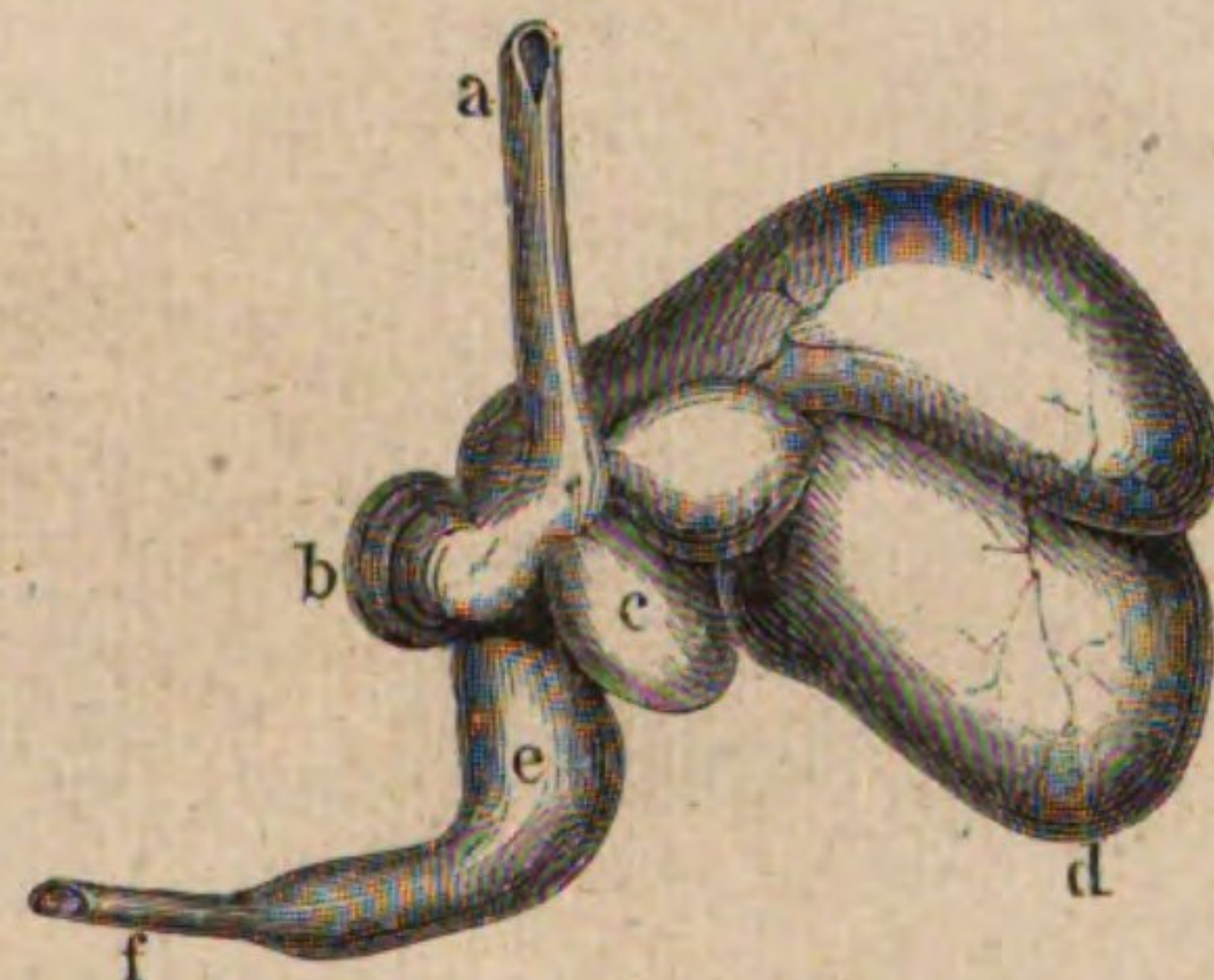


Fig. 115. Magen eines Wiederkäuers.
a Speiseröhre. c Haube. e Labmagen.
b Blättermagen. d Pansen. f Darm.



Fig. 117. Das Guanaco. (*Auchenia huanaco*.)
Nat. Gr. 3' Schulterhöhe.



Fig. 118. Der Hirsch. (*Cervus elaphus*.)
Nat. Gr. 7½' + 5" lang.



Fig. 119. Die Ziege. (*Capra hircus*.)

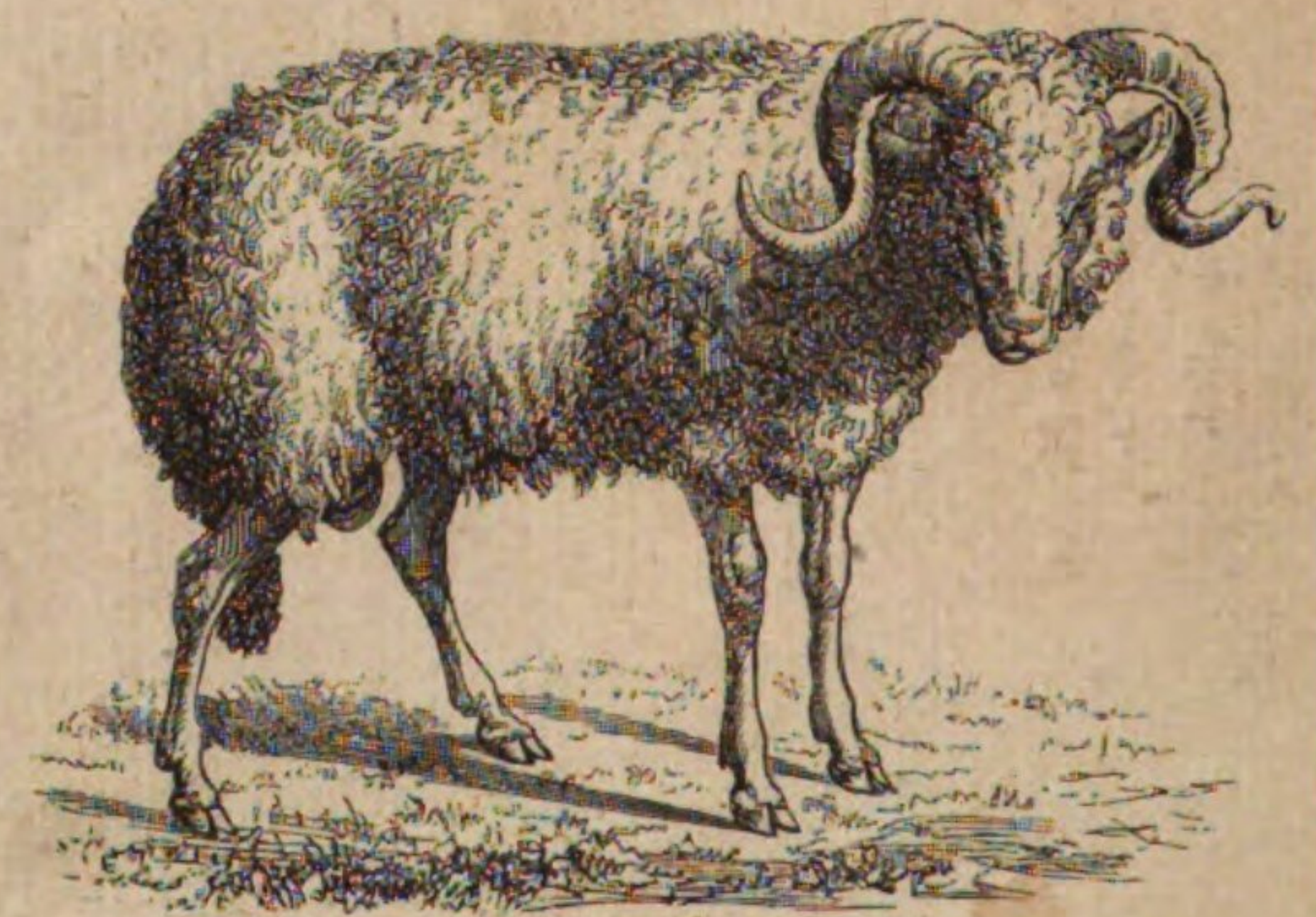


Fig. 120. Das Schaf. (*Ovis aries*.)



Fig. 121. Das Renthier. (*Cervus Tarandus*.)
Nat. Gr. 6–7' lang, 4' Schulterhöhe.



Fig. 122. Das amerikanische Elenn oder Moosthier. (*Alces americanus*.)
Nat. Gr. 9' lang, 6' Schulterhöhe.



Fig. 125. Die Gazelle. (*Antilope arabica*.)
Nat. Gr. 4' lang, 2½' Schulterhöhe.

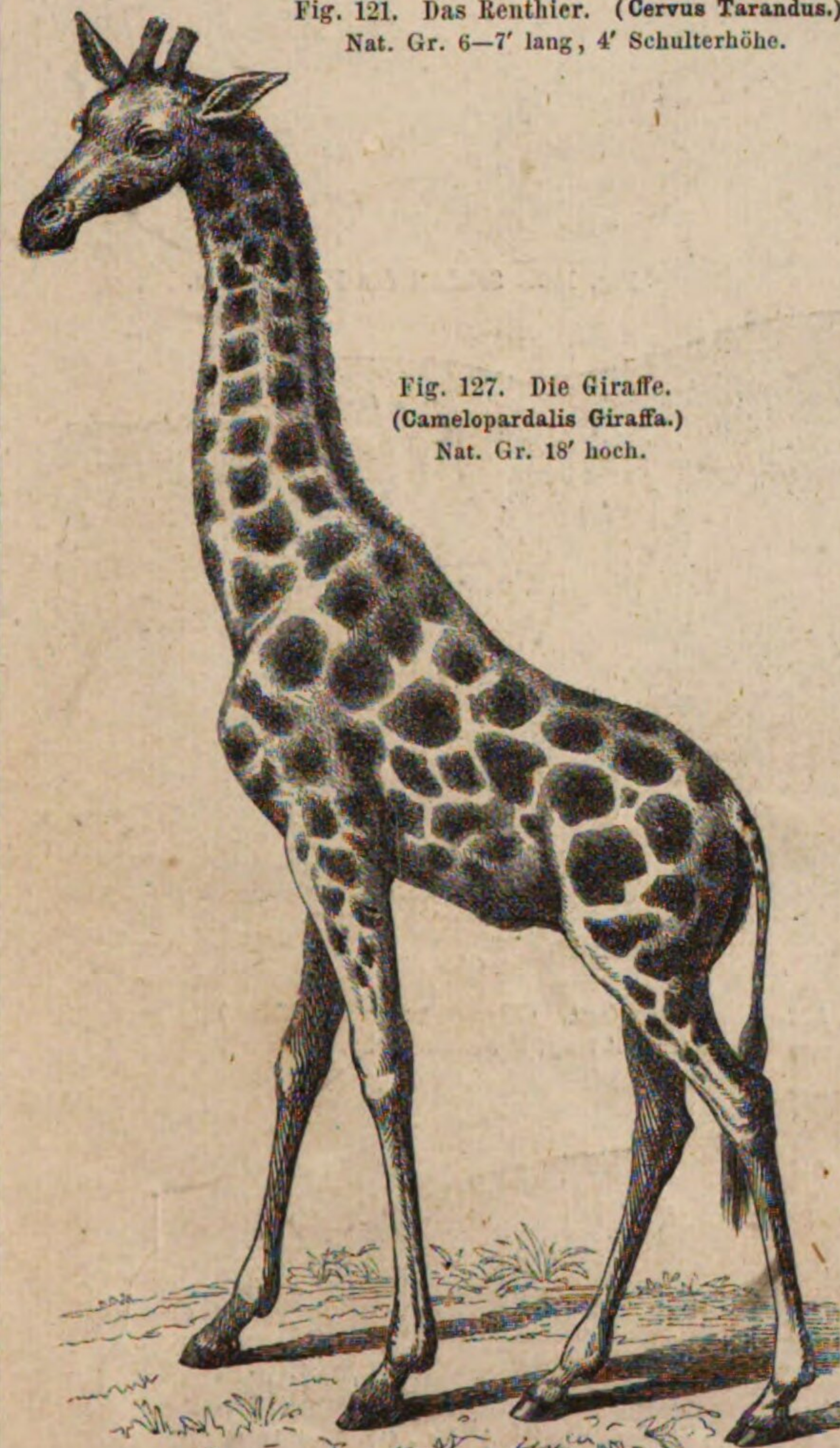


Fig. 127. Die Giraffe.
(*Camelopardalis Giraffa*.)
Nat. Gr. 18' hoch.



Fig. 123. Das Reh. (*Cervus Capreolus*.)
Nat. Gr. 4' lang, 2½' Schulterhöhe.

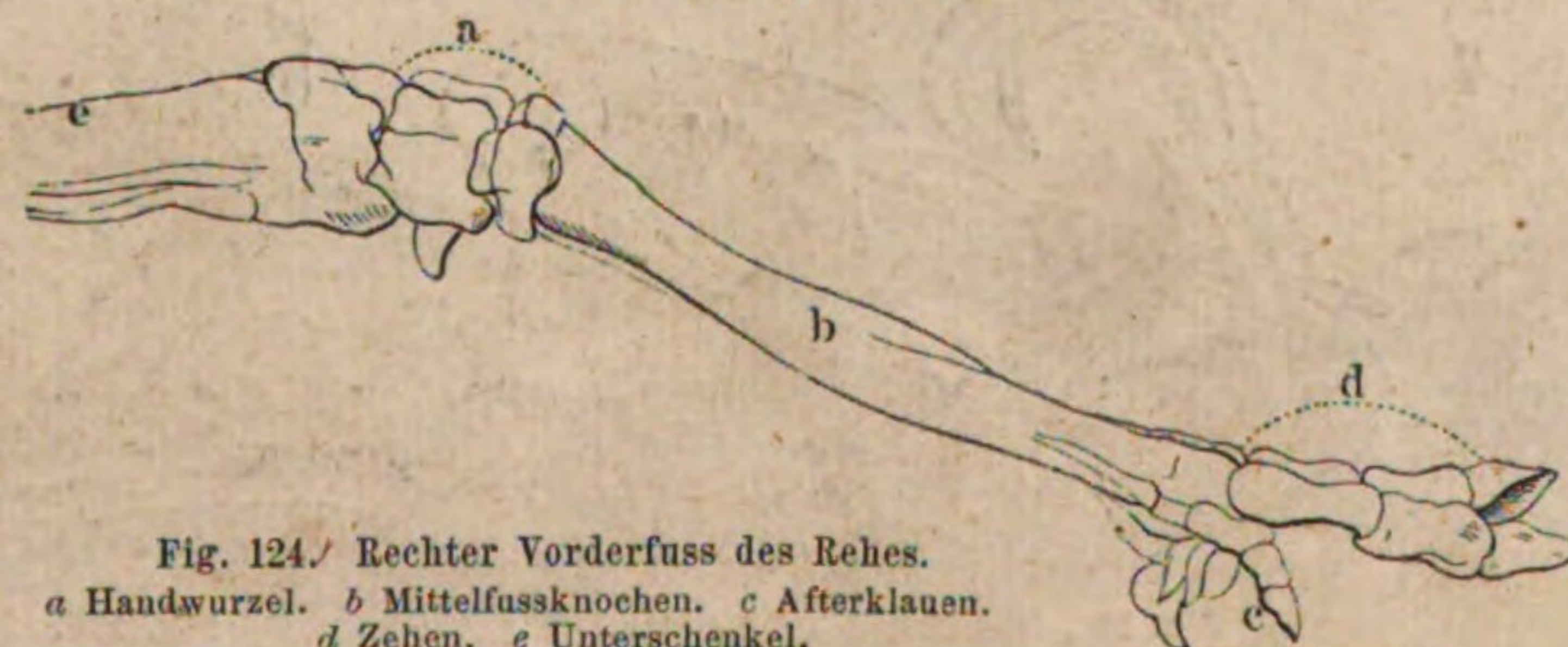


Fig. 124. Rechter Vorderfuss des Rehes.
a Handwurzel. b Mittelfussknochen. c Afterklauen.
d Zehen. e Unterschenkel.



Fig. 126. Der Steinbock. (*Capra Ibex*.)
Nat. Gr. 4½' lang + 2½' hoch.



Fig. 128. Die Gemse. (*Antilope Rupicapra*.)
Nat. Gr. 4' lang, 2½' Schulterhöhe.

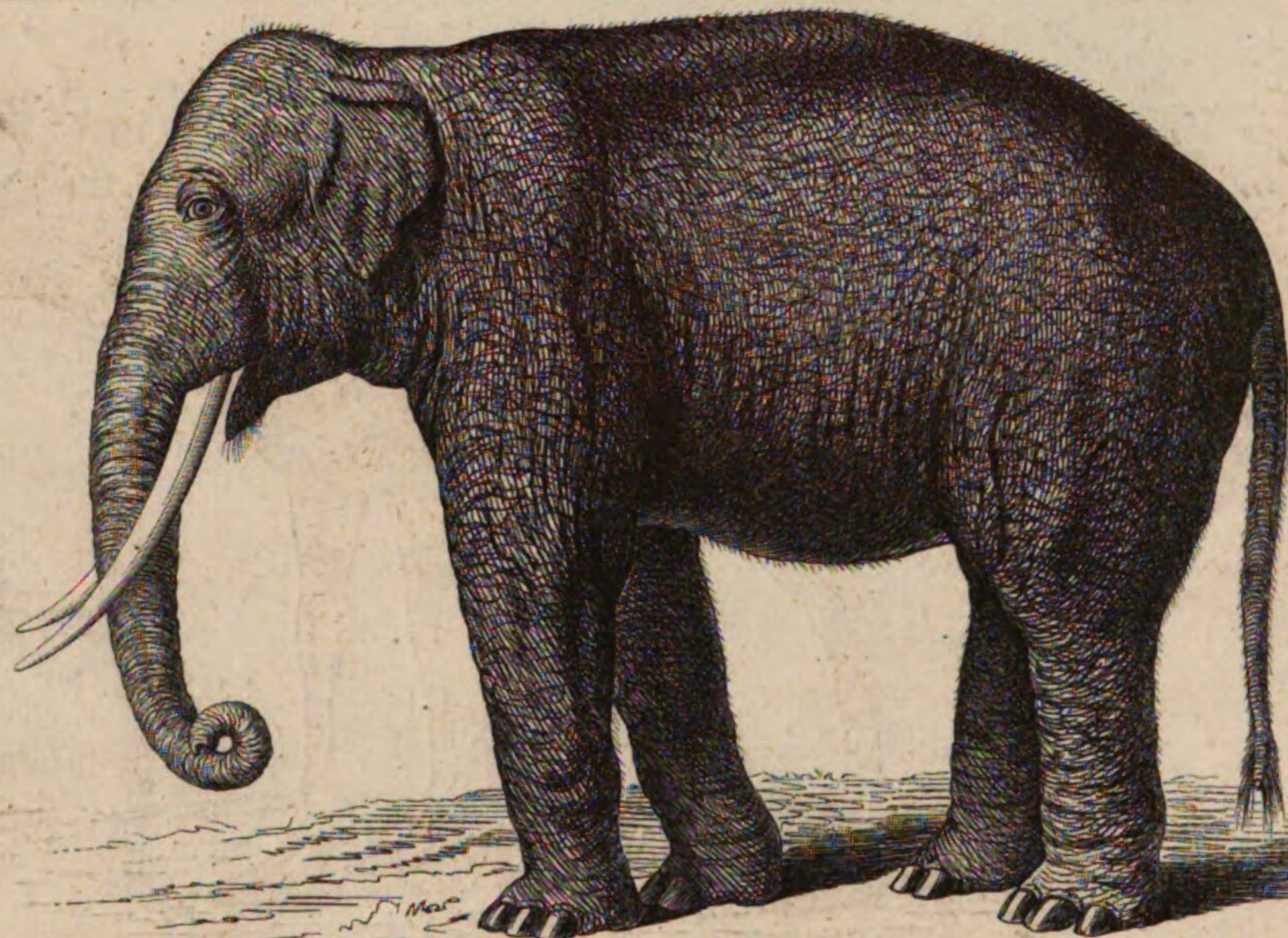


Fig. 129. Der Elefant. (*Elephas indicus*.) Nat. Gr. 10' hoch.

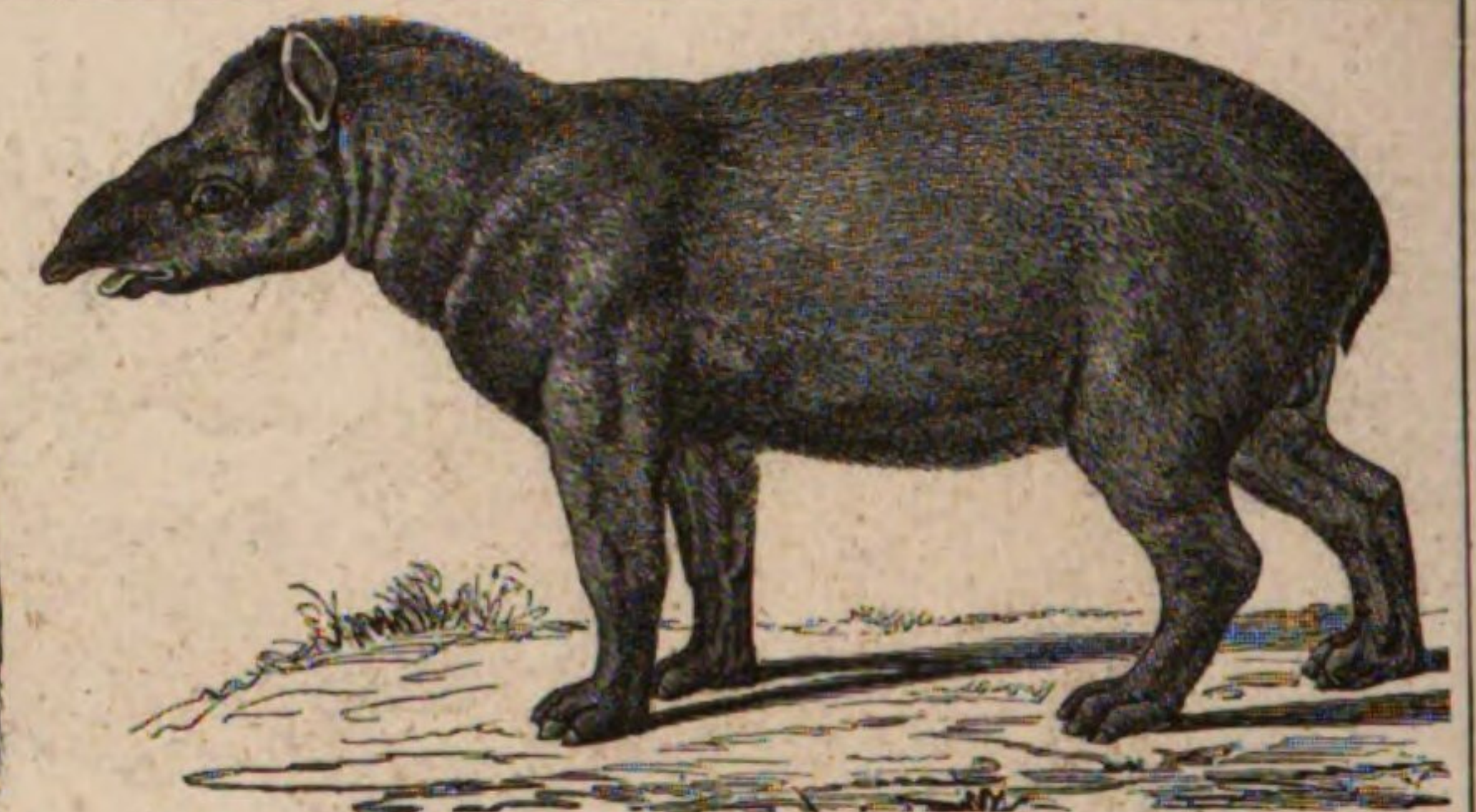


Fig. 130. Der Tapir. (*Tapirus americanus*.)
Nat. Gr. 6' lang, 3' Schulterhöhe.

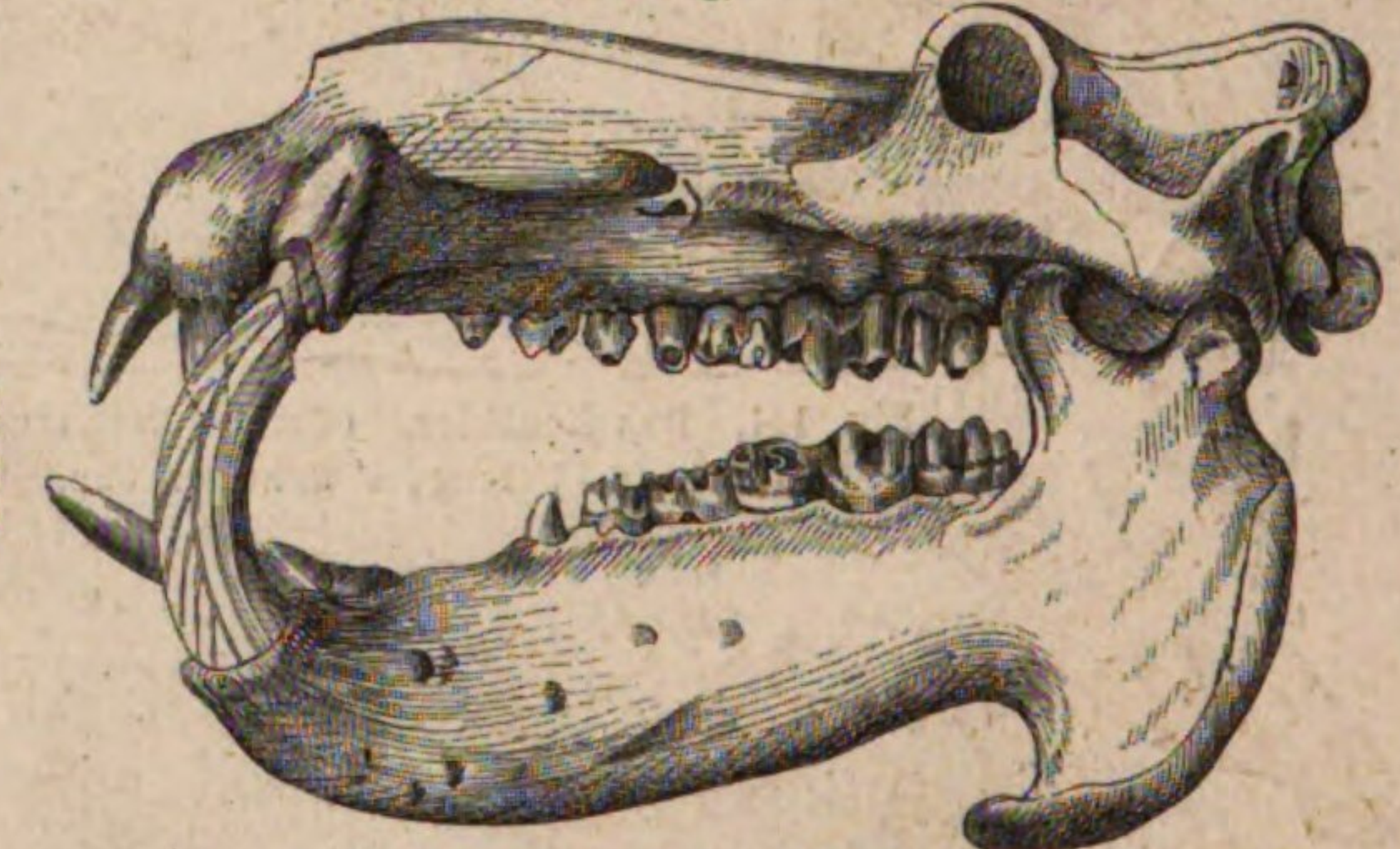


Fig. 133. Schädel des Flusspferdes.

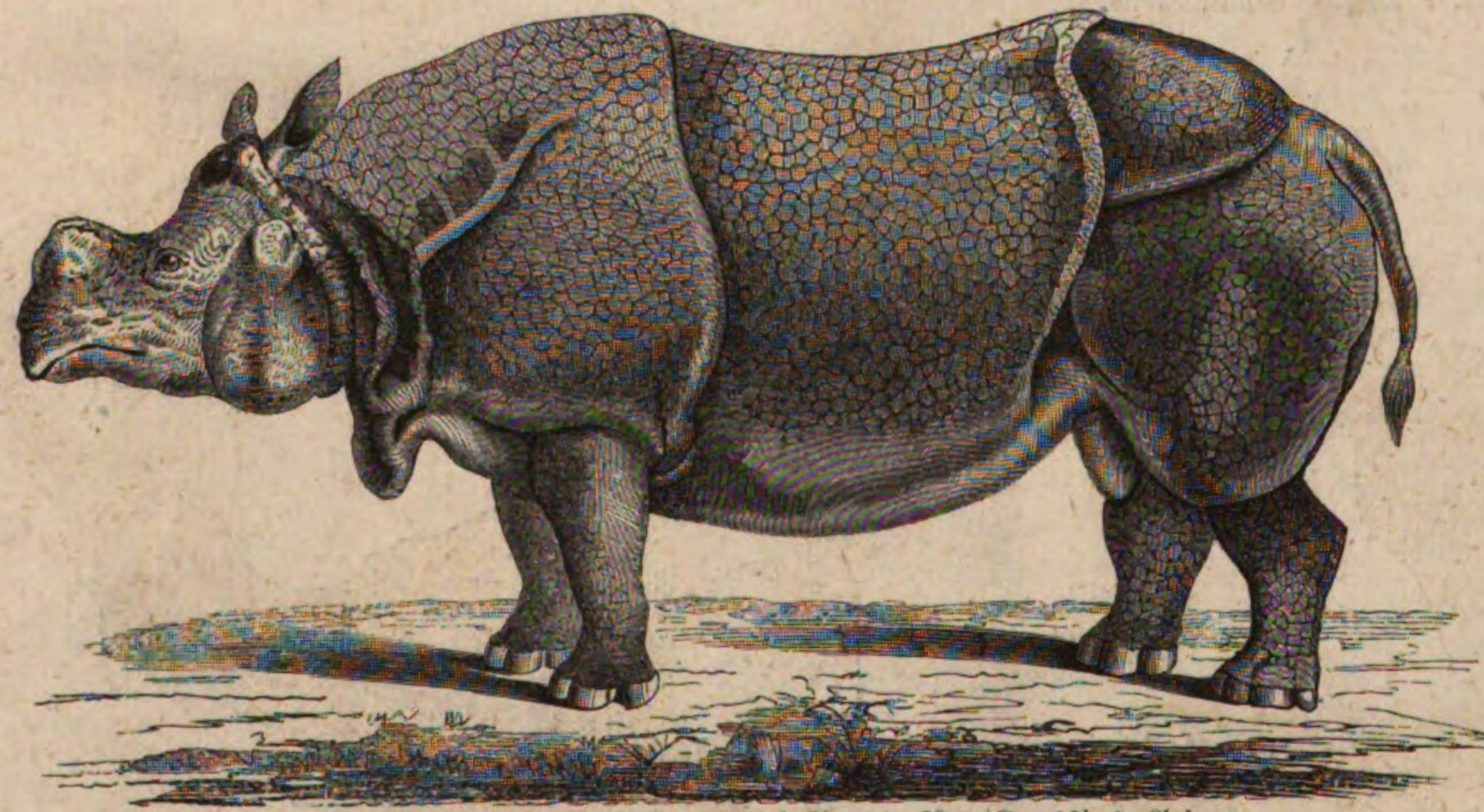


Fig. 131. Das Nashorn. (*Rhinoceros indicus*.) Nat. Gr. 10' + 2' lang.

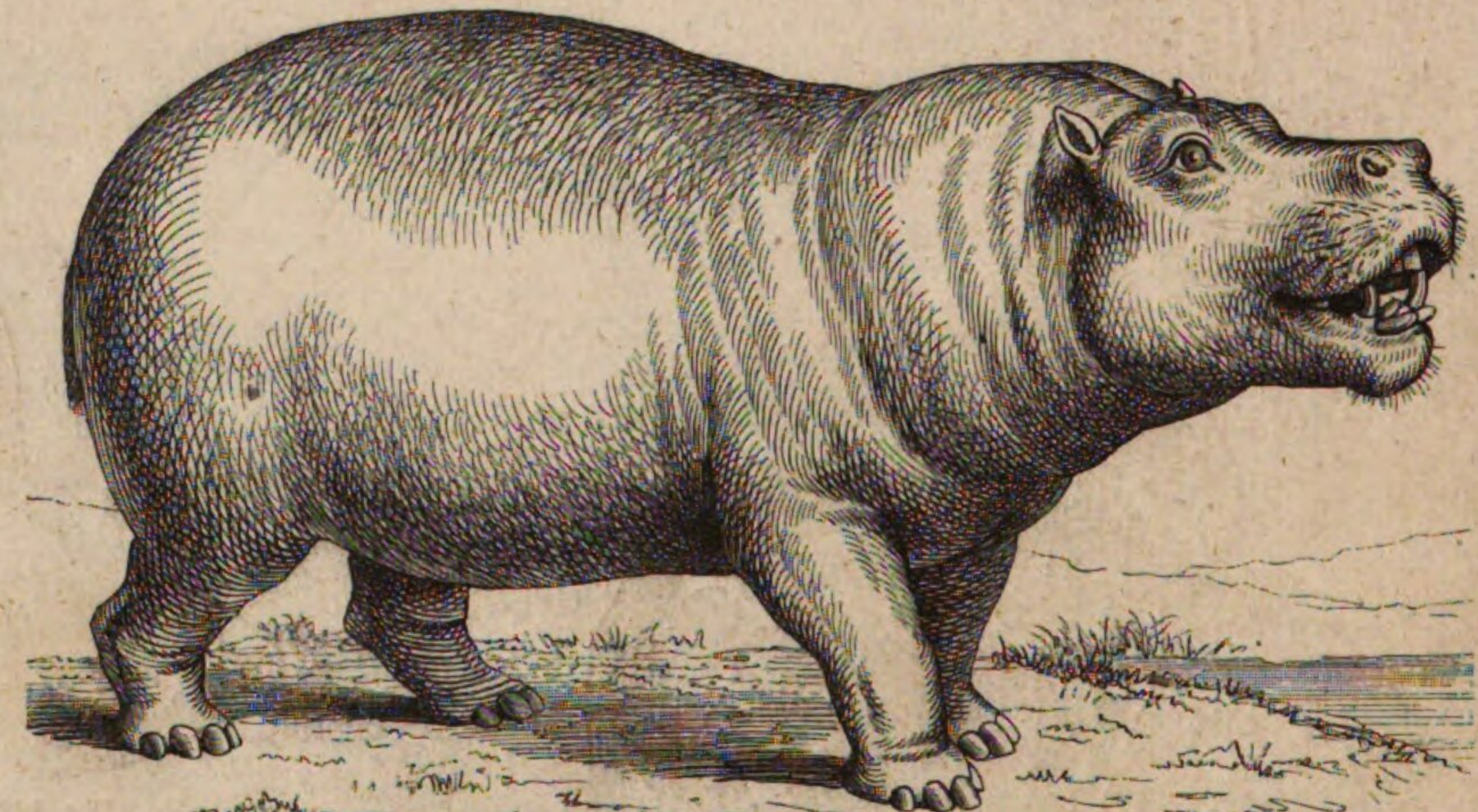


Fig. 132. Das Flusspferd. (*Hippopotamus amphibius*.)
Nat. Gr. 11' lang, 5' Schulterhöhe.

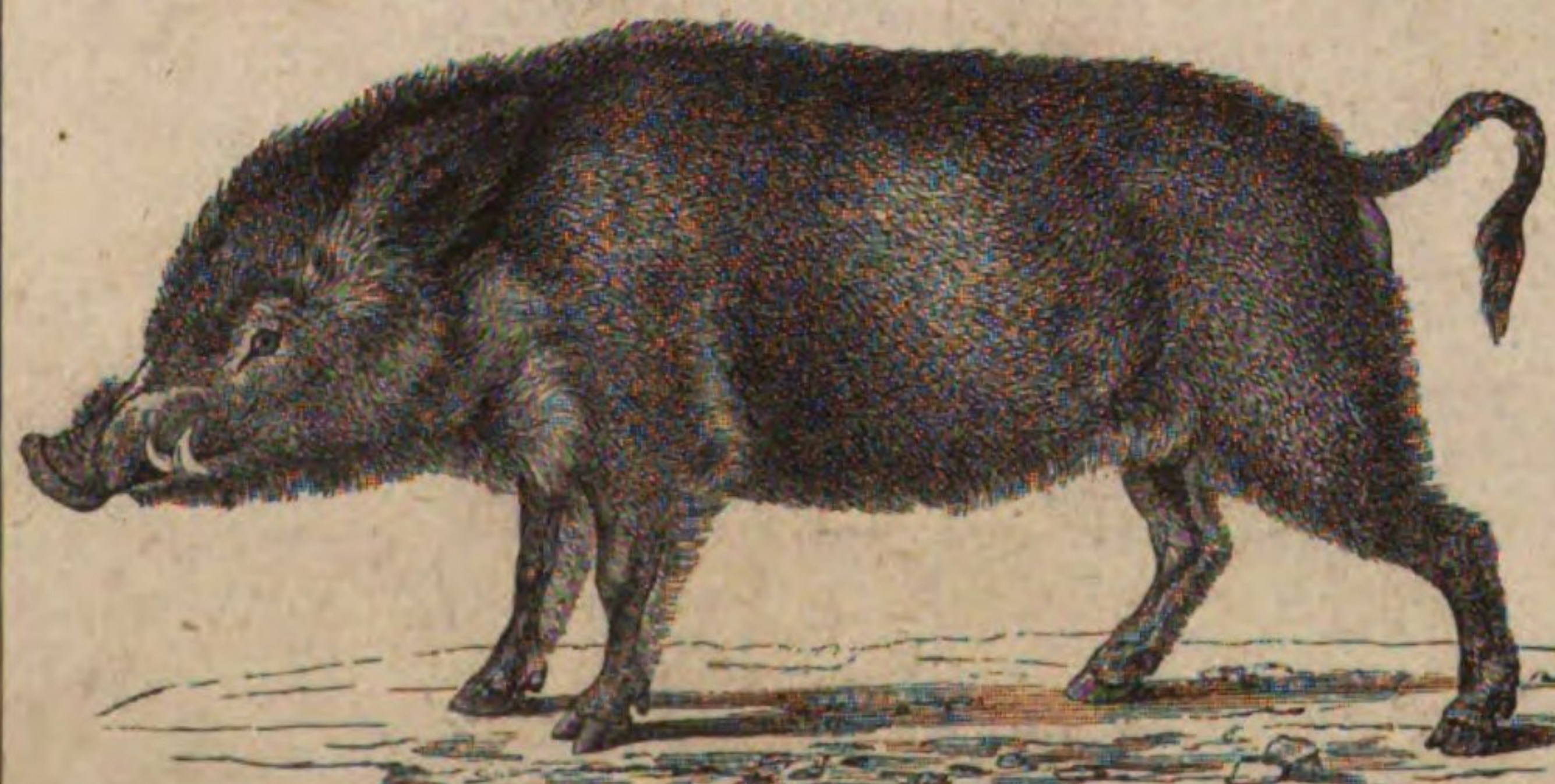


Fig. 134. Das wilde Schwein. (*Sus scropha*.)
Nat. Gr. 5½' + 1½' lang.



Fig. 135. Schädel des Schweins.



Fig. 136. Der Seehund. (*Phoca vitulina*.) Nat. Gr. 5—6' lang.



Fig. 140. Der Walfisch. (*Balaena Mysticetus*.) Nat. Gr. 60—70' lang.

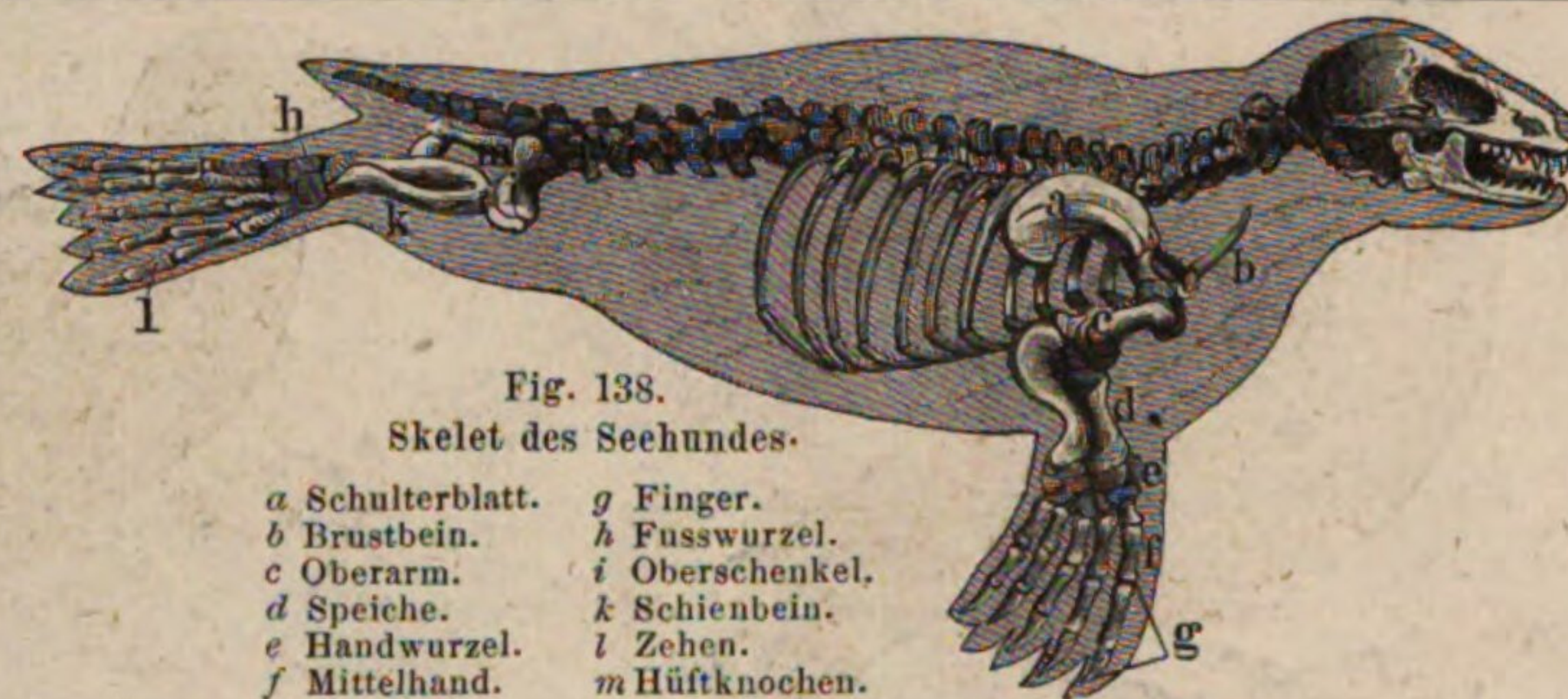


Fig. 138.
Skelet des Seehundes.

- | | |
|------------------|-----------------|
| a Schulterblatt. | g Finger. |
| b Brustbein. | h Fusswurzel. |
| c Oberarm. | i Oberschenkel. |
| d Speiche. | k Schienbein. |
| e Handwurzel. | l Zehen. |
| f Mittelhand. | m Hüftknochen. |



Fig. 142. Fischbeinbarte.

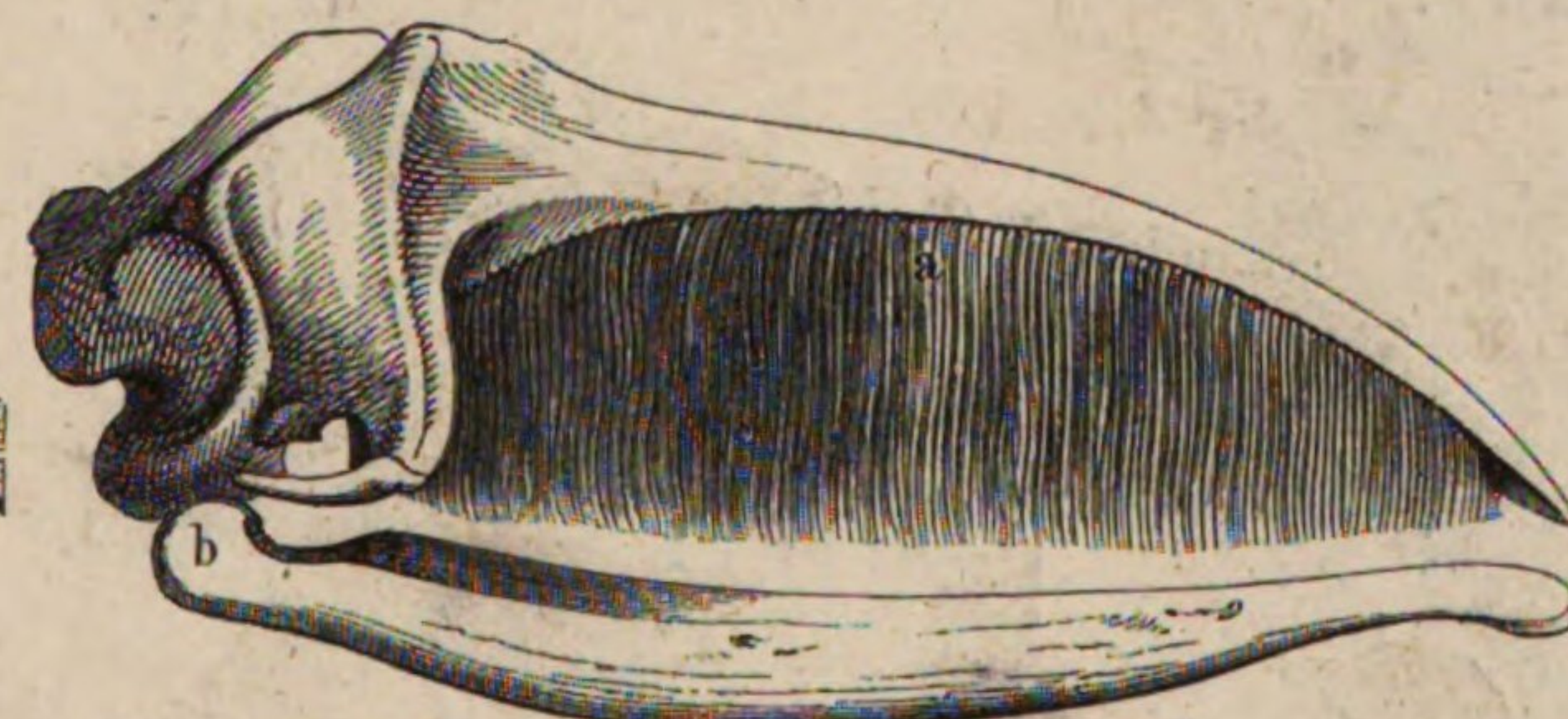


Fig. 141. Schädel des Walfisches.
a Barten. b Unterkinnlade.

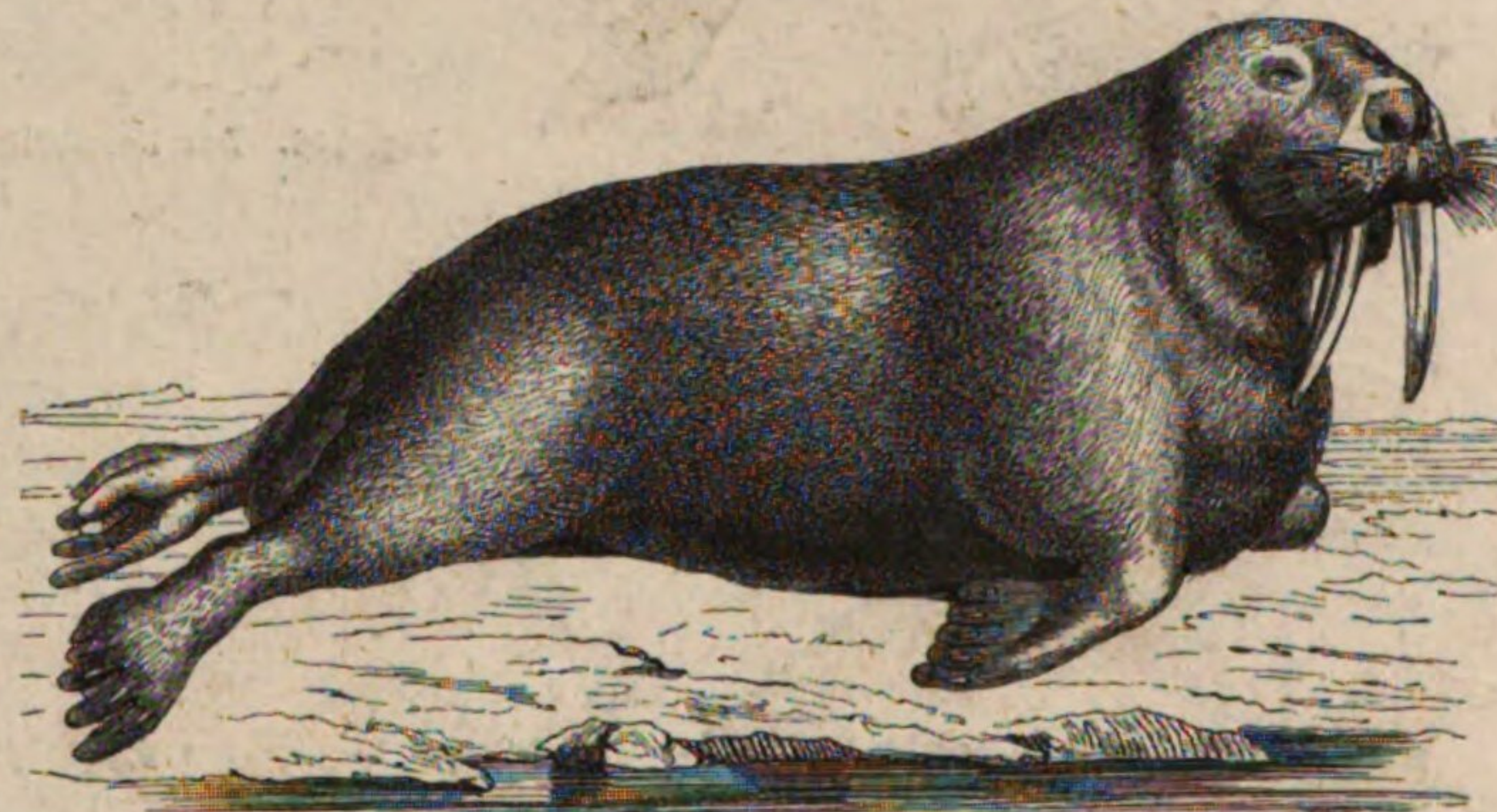


Fig. 137. Das Walross. (*Trichechus rosmarus*.)
Nat. Gr. 20' lang.

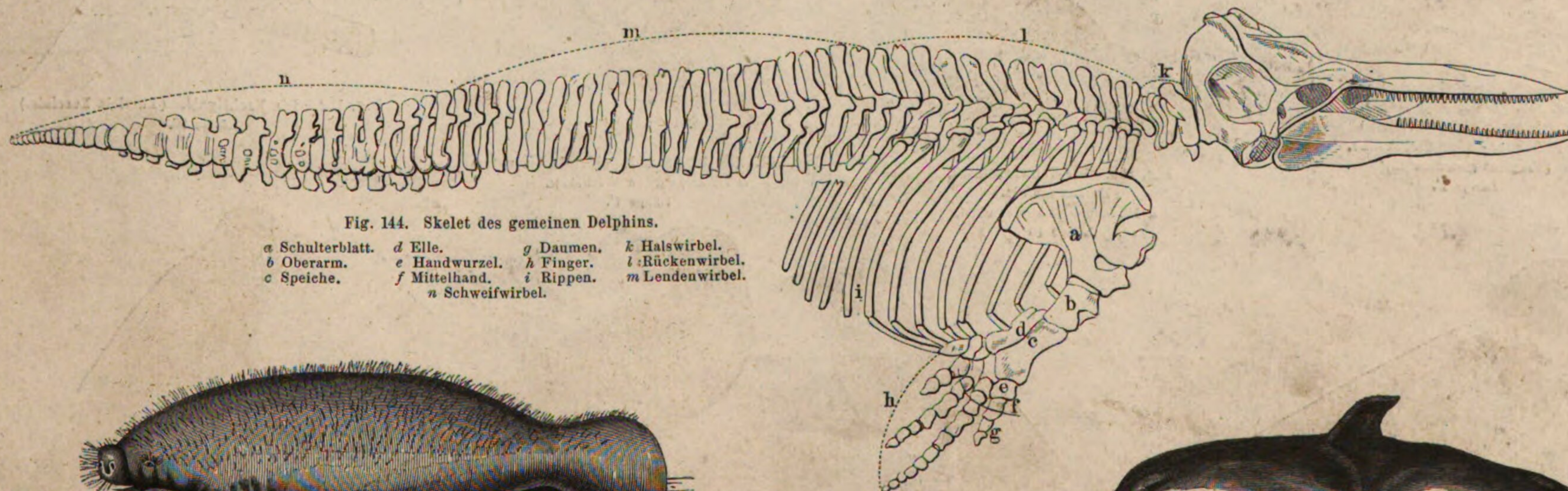


Fig. 144. Skelet des gemeinen Delphins.

- | | | | |
|------------------|------------------|-----------|-----------------|
| a Schulterblatt. | d Elle. | g Daumen. | k Halswirbel. |
| b Oberarm. | e Handwurzel. | h Finger. | l Rückenwirbel. |
| c Speiche. | f Mittelhand. | i Rippen. | m Lendenwirbel. |
| | n Schweifwirbel. | | |

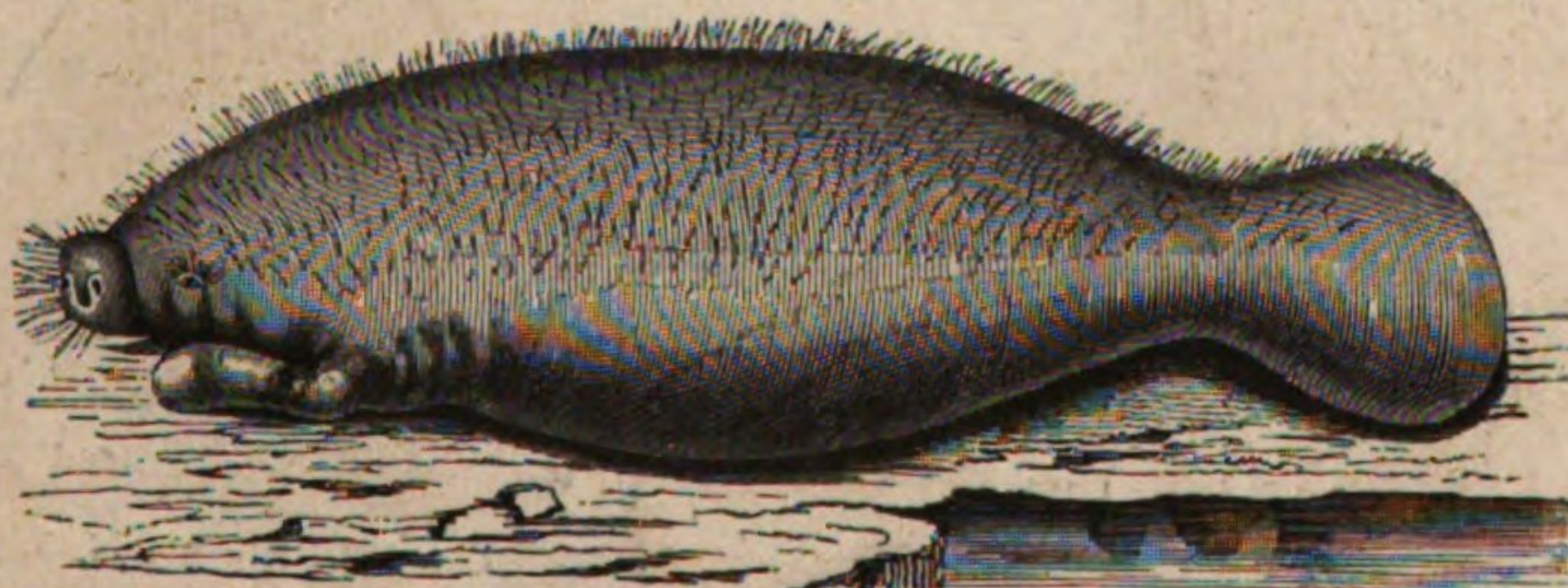


Fig. 139. Die Seekuh. (*Manatus australis*.)
Nat. Gr. 9' lang.



Fig. 143. Der Delphin. (*Delphinus Delphis*.)
Nat. Gr. 8—18' lang.

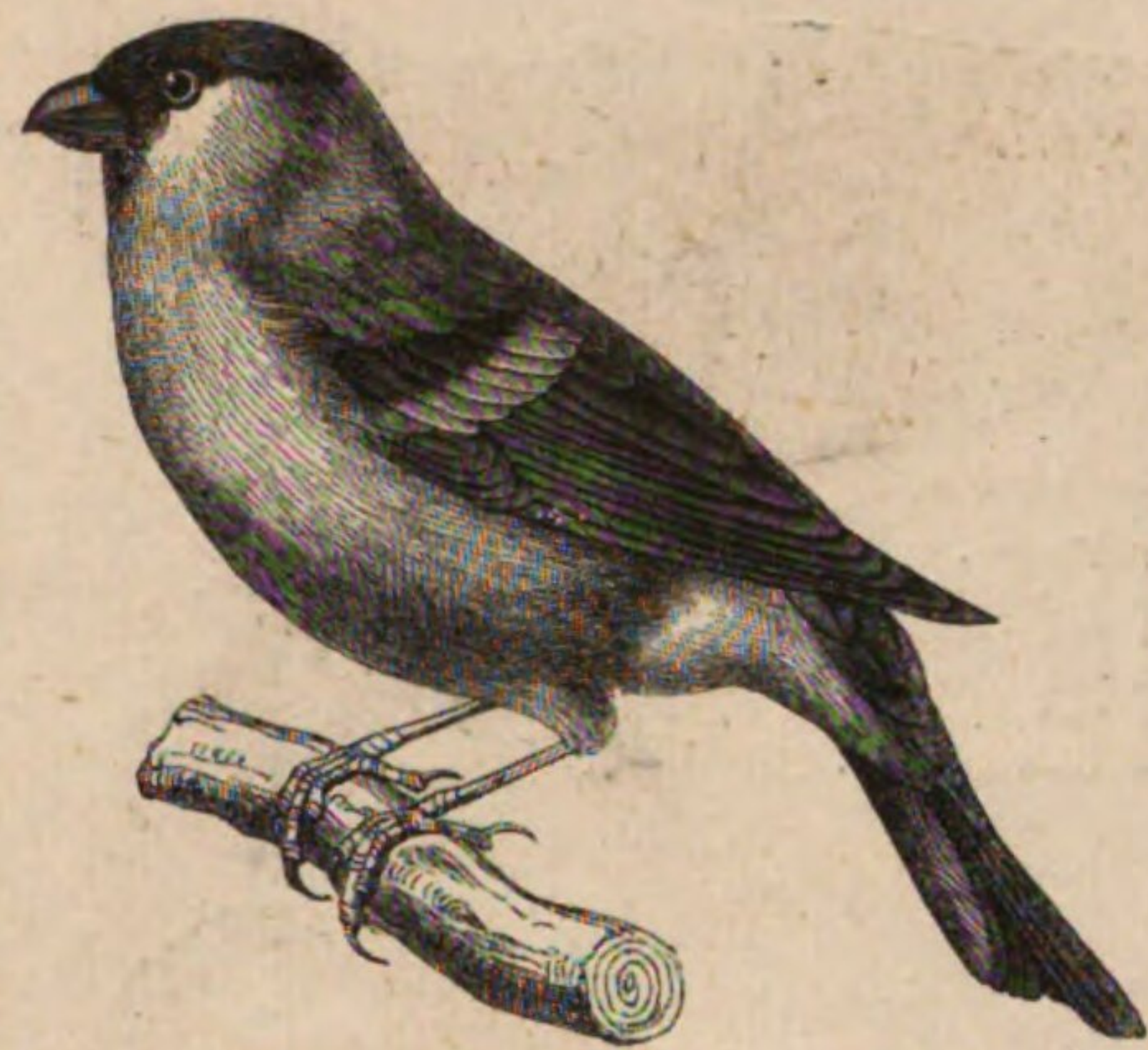


Fig. 145. Der Gimpel oder Buchfink.
(*Pyrrhula vulgaris*.)
Länge 6".



Fig. 146. Der Kernbeisser. (*Coccothraustes vulgaris*.)
Länge 7".



Fig. 147. Die Hausschwalbe. (*Hirundo urbica*.)
Länge 5".



Fig. 148. Der Mauerläufer.
(*Tichodroma phoeniceus*.)
Länge 6".



Fig. 149. 1. Die Alpendohle.
(*Pyrrhocorax alpinus* Viellot.)
2. Die Schnee- oder Steinkräh.
(*Fregilus graculus* L.)
Länge 1'.



Fig. 150. Die Schwarzamsel.
(*Turdus merula*.)
a Männchen. b Weibchen.
Länge 10".



Fig. 151. Die Ringamsel. (*Merula torquata*.)
a Männchen. b Weibchen.
Länge 1'.



Fig. 152. Die Nachtigall. (*Lusciola luscinia*.)
Länge 7".

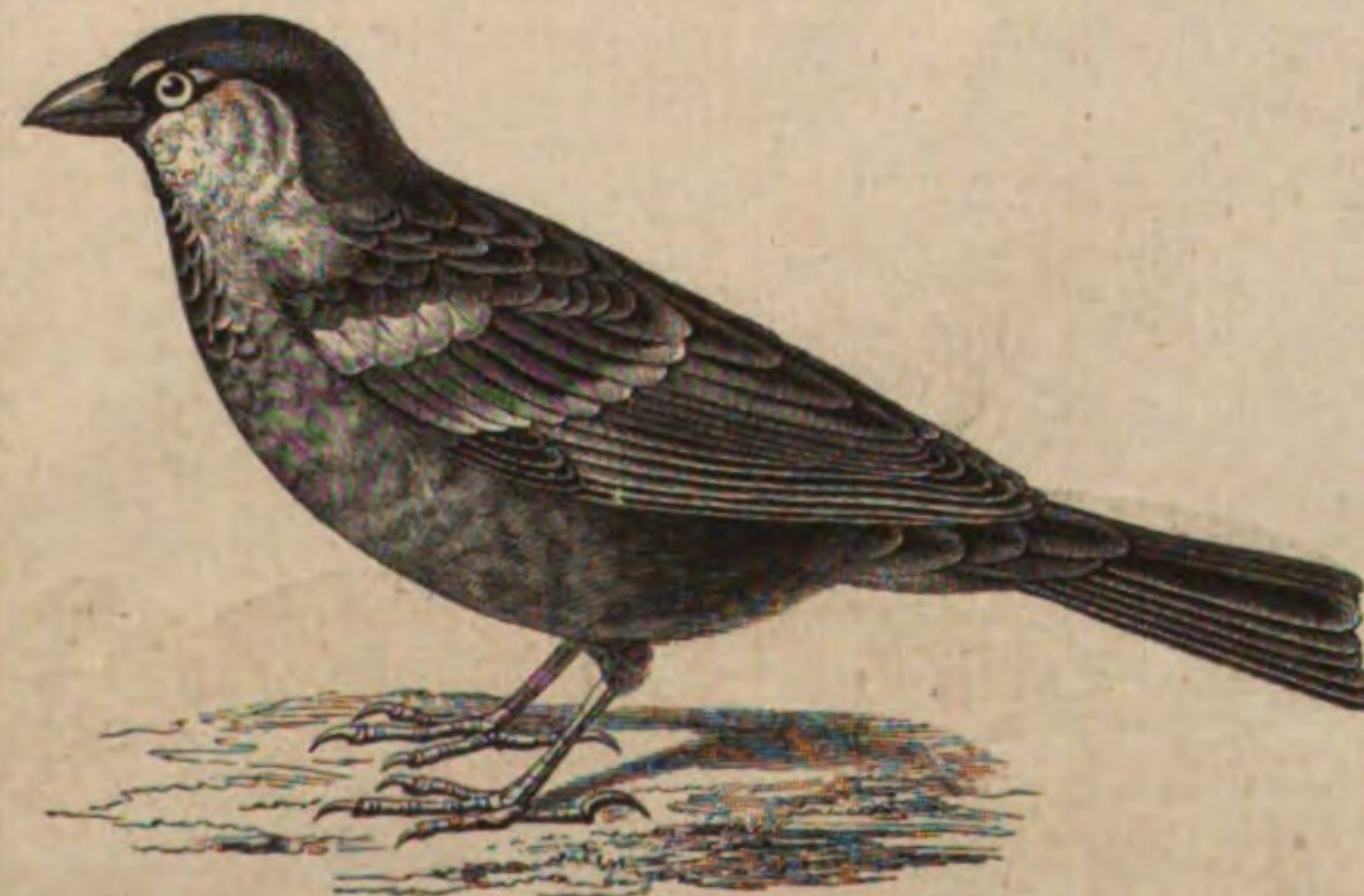


Fig. 153. Der Sperling. (*Fringilla domestica*.) Länge $5\frac{3}{4}$ ".

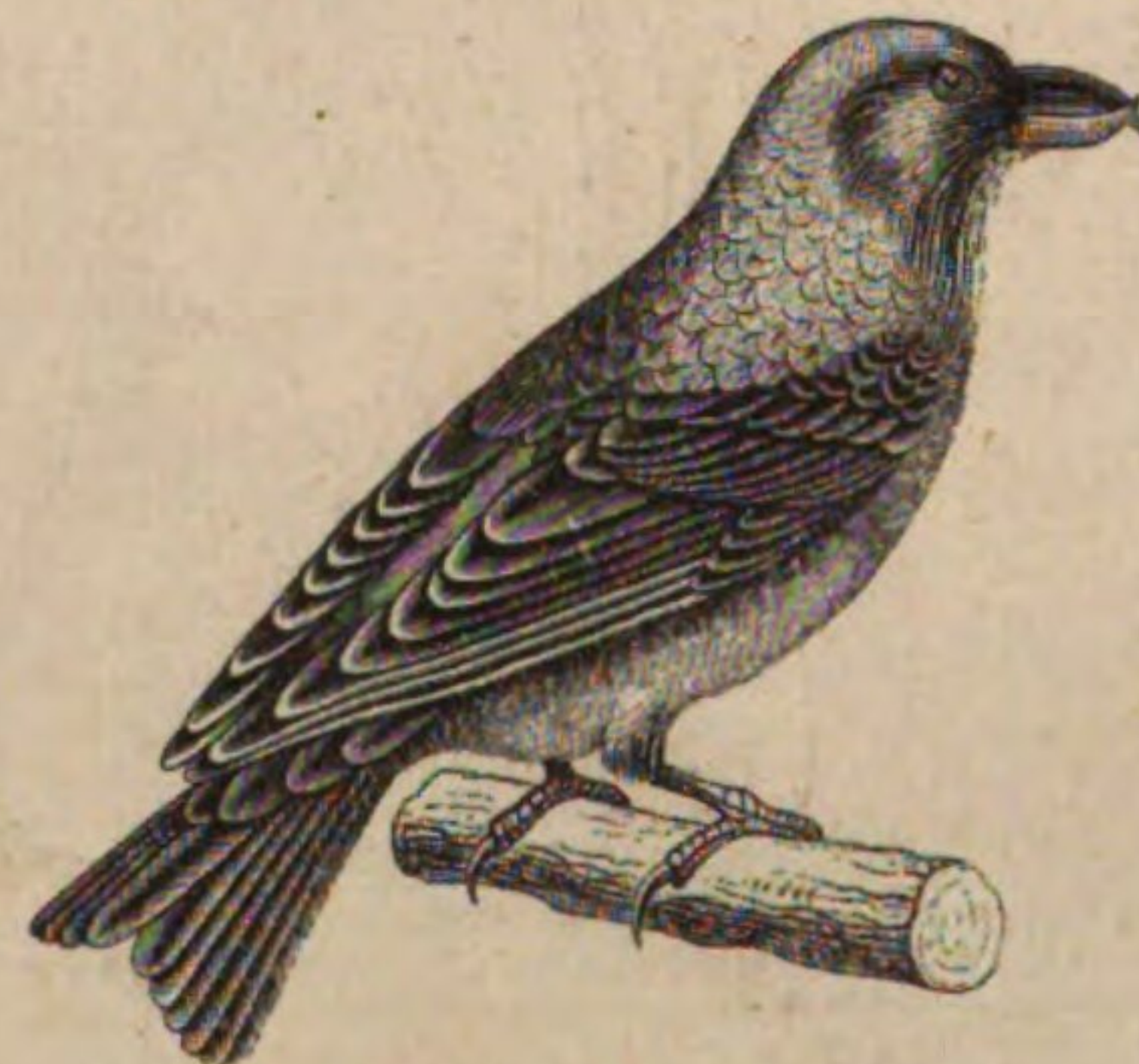


Fig. 154. Der Kreuzschnabel.
(*Loxia curvirostris*.)
Länge 7".



Fig. 155. Der Krametsvogel. (*Turdus pilaris*.)
Länge 10".



Fig. 156. Die Elster.
(*Corvus pica*.)
Länge 1'.

ZOOLOGIE: Singvögel. Klettervögel.



Fig. 157. Der Seidenschwanz.
(*Bombycilla garrula*.)
Länge 9".



Fig. 158. Der Staar. (*Sturnus vulgaris*.)
Länge 8 1/2".

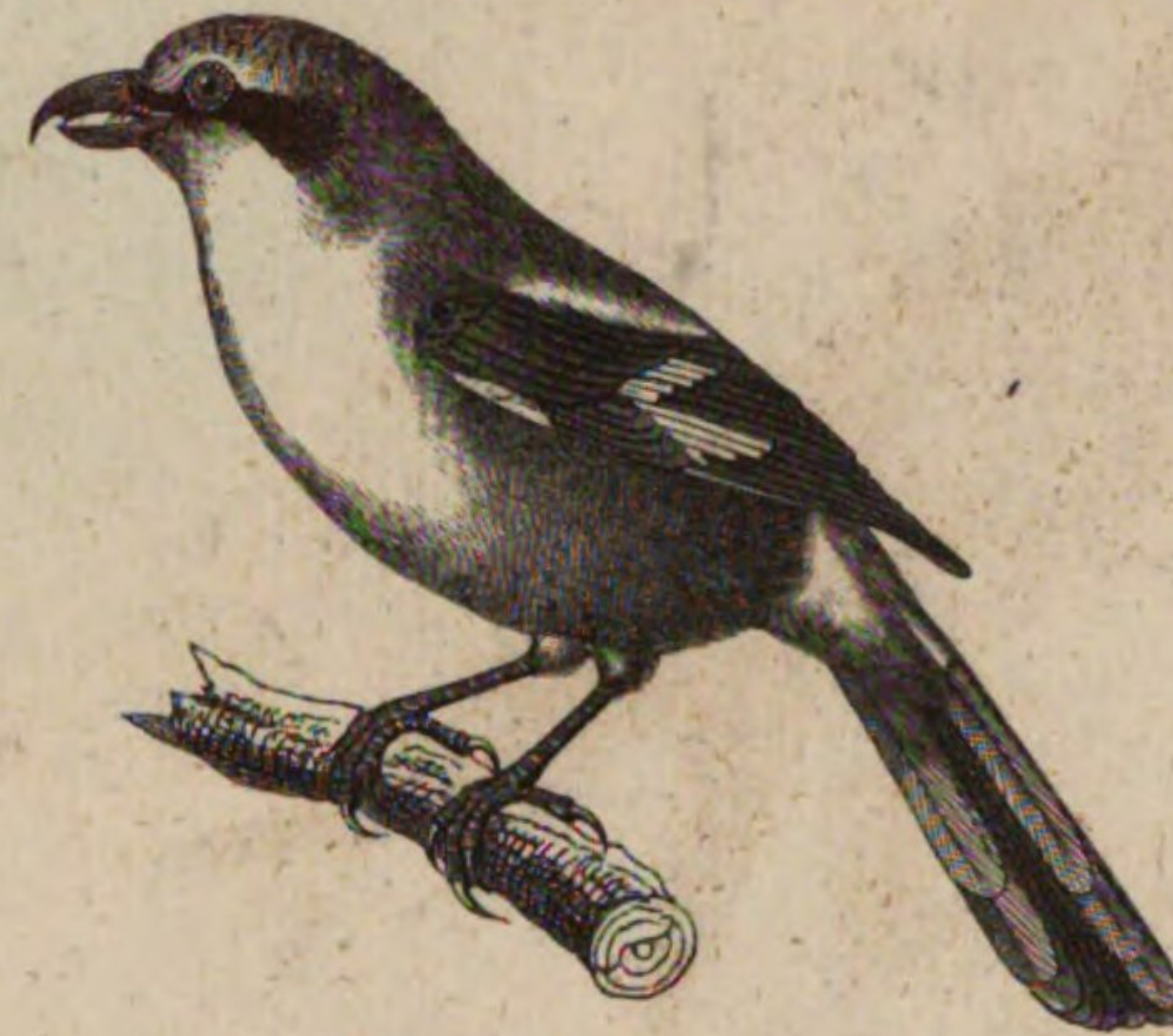


Fig. 159. Der Neuntöchter. (*Lanius excubitor*.)
Länge 9 1/2".



Fig. 160. Die Mantelkrähe. (*Coracias garrula*.)
Länge 13".



Fig. 162. Die Haubenlerche. (*Alauda cristata*.)
Länge 7 1/2".



Fig. 161. Fuss einer Lerche.



Fig. 163. Kopf der Kalandlerleche.
(*Alauda calandra*.)



Fig. 164. Kopf des grauen
Fliegenschnäppers.
(*Muscicapa grisola*.)



Fig. 165. Ziegenmelker.
(*Caprimulgus europaeus*.)
Länge 1'.



Fig. 166. Kopf des Kukuks.



Fig. 167. Die Kohlmeise. (*Parus major*.)
Länge 5 1/2".



Fig. 169. Der Wiedehopf. (*Upupa epops*.)
Länge 10 1/2".



Fig. 170. Der Zeisig. (*Fringilla spinus*.)
Länge 5".



Fig. 171. Der Zaunkönig.
(*Troglodytes parvulus*.)
Länge 4".



Fig. 168. Kopf der Bartmeise.
(*Parus biarmicus*.)



Fig. 172. Kopf des Zaunkönigs.



Fig. 173. Der Topas-Kolibri.
(*Trochilus Pella*.)
Länge 3".

ZOOLOGIE: Klettervögel. Raubvögel.



Fig. 174.
Kletterfuss des Wendehalses.



Fig. 175. Die Mauerschwalbe. (*Oypselus apus.*)
Länge 8".

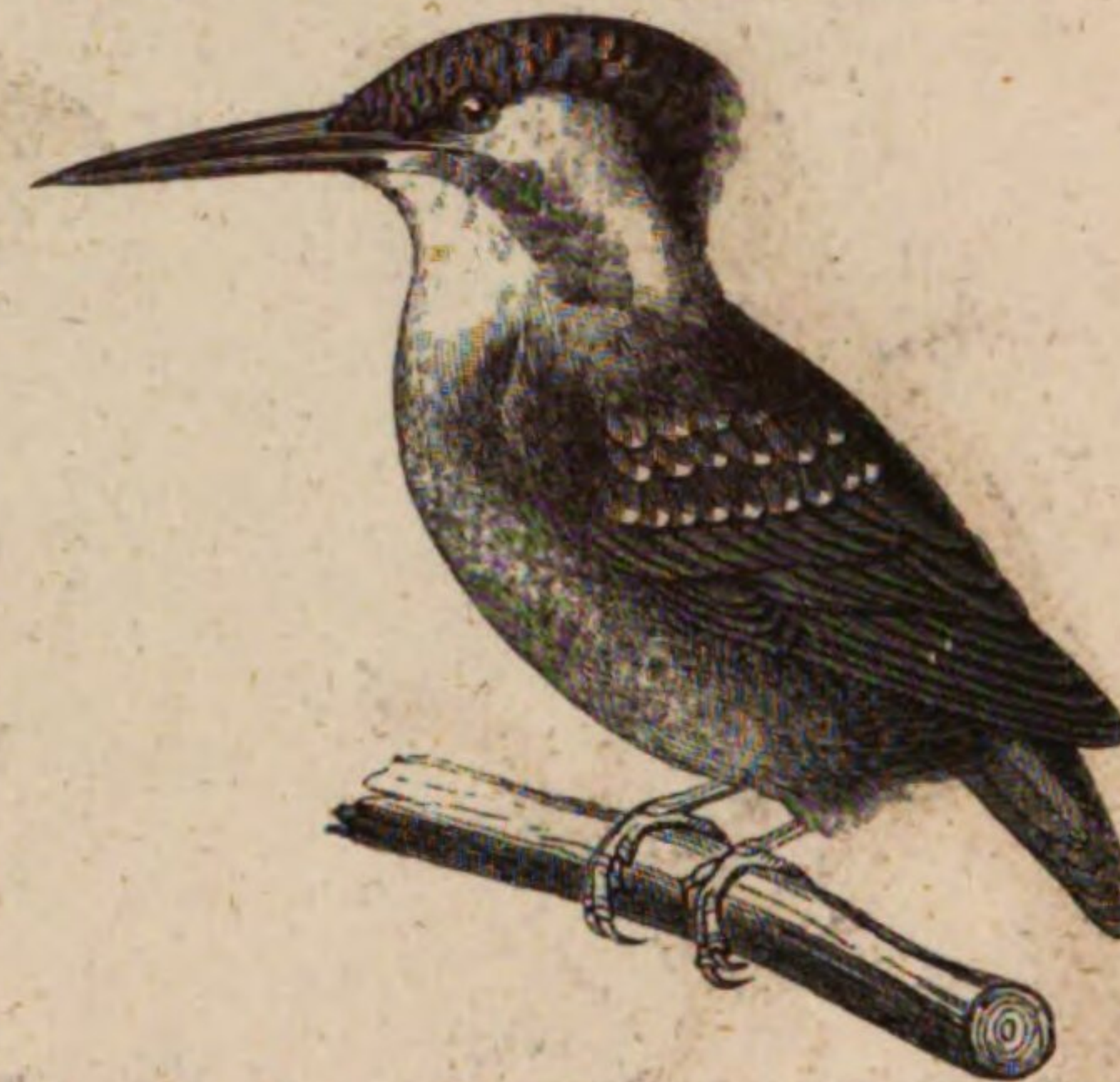


Fig. 176. Der gemeine Eisvogel. (*Alcedo hispida.*)
Länge 6".



Fig. 177.
Kopf des grünen Papagais.
(*Psittacus aestivus.*)



Fig. 178. Der gelbe Kakadu.
(*Psittacus sulphureus.*)
Länge 18".



Fig. 181. Der Buntspecht.
(*Picus medius.*)
Länge 8".



Fig. 179.
Kopf des Blauspechts.
(*Sitta europaea.*)

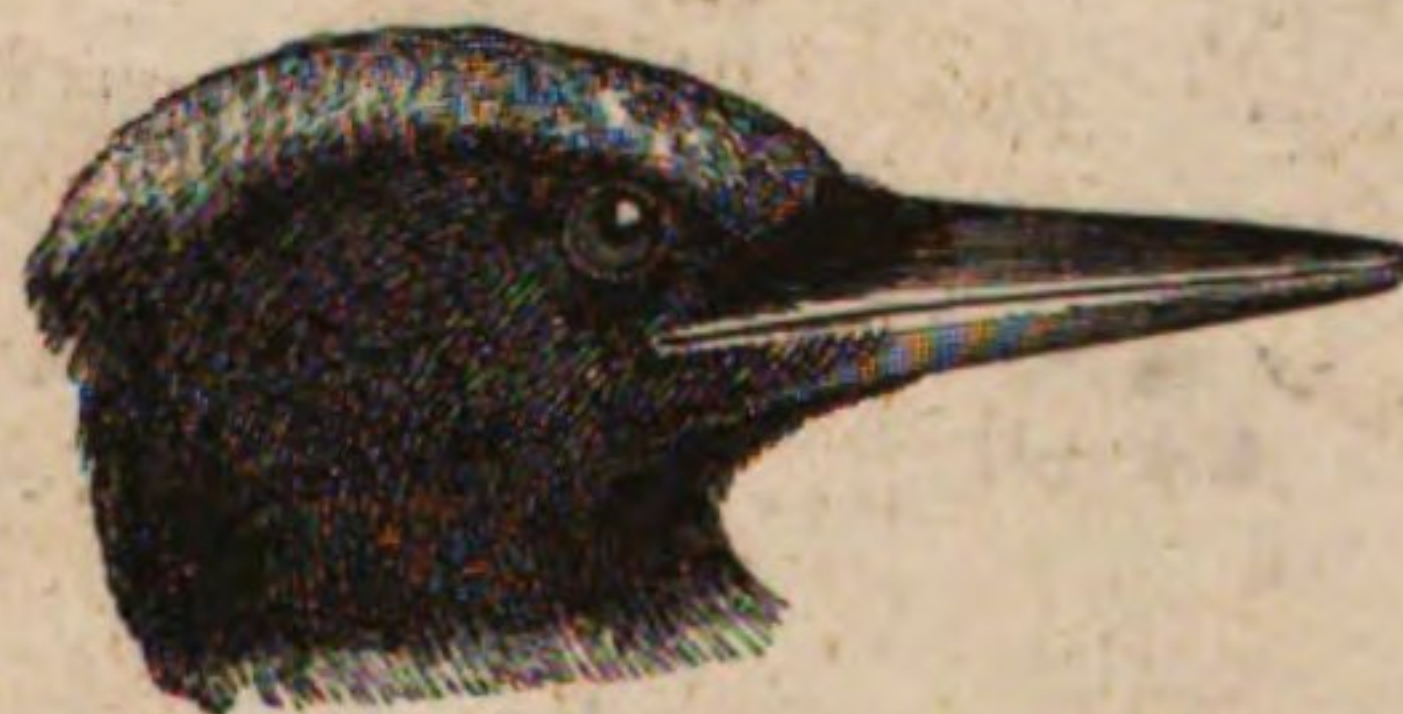


Fig. 180. Kopf des Schwarzspechts.
(*Picus martius.*)



Fig. 183. Der Paradiesvogel. (*Paradisea apoda.*)
Nat. Gr. 1'; mit den längsten Federn 2' 6".



Fig. 185.
Schreitfuss des Eisvogels.



Fig. 182. Der Kukuk. (*Cuculus canorus.*)
Länge 13".



Fig. 184. Der Bartgeier.
(*Gypaetus barbatus.*)
Länge 4'.



Fig. 186. Der Uhu. (*Strix bubo.*)
Länge 2—2 1/4'.



Fig. 187. Der Jagdfalke.
(*Falco islandicus*.)
Länge 2'.



Fig. 188. Fuss eines Falken.



Fig. 189. Der graue Geier. (*Vultur cinereus*.)
Länge 4'.



Fig. 190. Der Condor. (*Vultur Gryphus*.)
Länge 4'.



Fig. 191. Der Hühnerhabicht.
(*Astur palumbarius*.)
Länge 2'.



Fig. 192.
Der Aasgeier. (*Neophron percnopterus*.)
Länge 25—28".



Fig. 193. Der Steinadler. (*Falco fulvus*.)
Länge 3'.



Fig. 194. Der Seeadler. (*Falco Albicilla*.)
Länge 3'.



Fig. 195. Der Waldkauz. (*Uula Aluco*.)
Länge 16".



Fig. 196. Kopf der Moorschnepfe.
(*Scolopax gallinula*.)

ZOOLOGIE: Sumpfvögel. Strausse.



Fig. 197.
Rechter Fuss
vom Flamingo.



Fig. 198. Die Rohrdommel.
(*Ardea stellaris*.)
2½' hoch.



Fig. 199.
Der Storch.
(*Ciconia alba*.)
3½' hoch.



Fig. 200. Kopf des Fischreiher.
(*Ardea cinerea*.)



Fig. 201.
Kopf des
Kranichs.
(*Grus
cinerea*.)

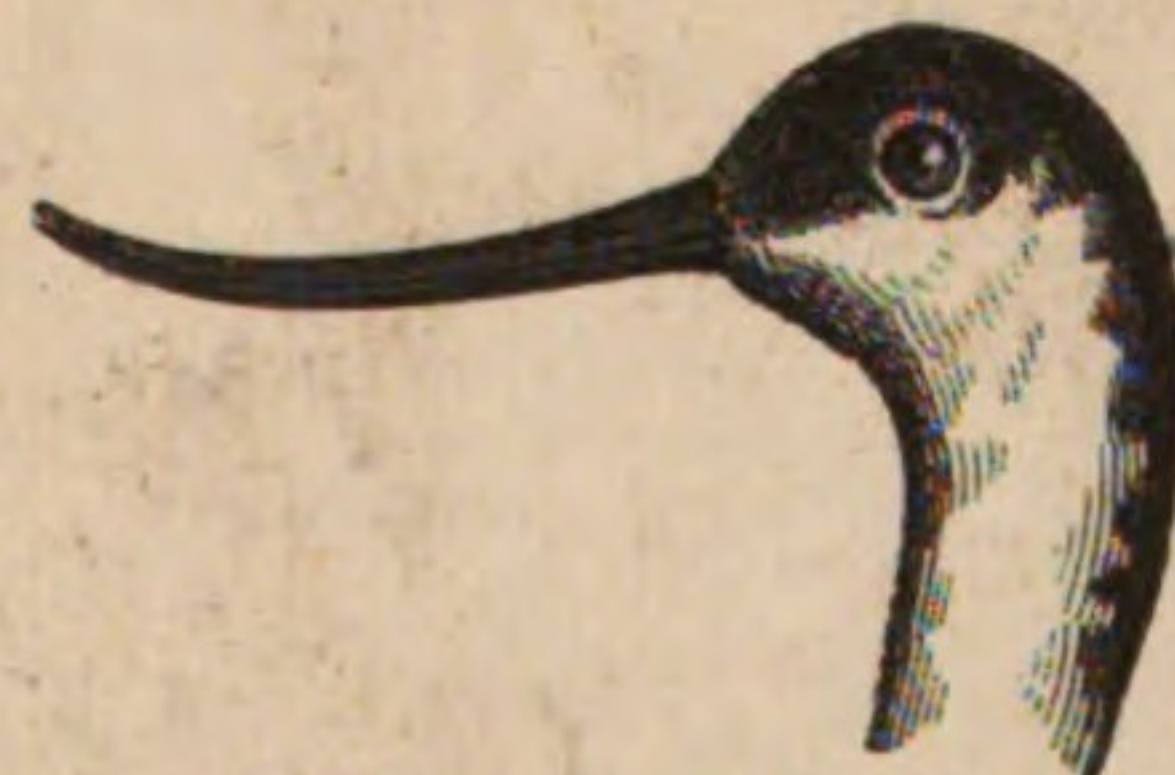


Fig. 202. Kopf des Säblers.
(*Recurvirostra avocetta*.)



Fig. 203. Austernfischer. (*Haematopus ostralegus*.)
Länge 15".



Fig. 204. Kopf des Flamingo.
(*Phoenicopterus ruber*.)



Fig. 205. Kopf des Kibitz.
(*Vanellus cristatus*.)



Fig. 206.
Kopf des heil. Ibis.
(*Ibis religiosa*.)



Fig. 208.
Linker Fuss
des afrikanischen
Strausses.



Fig. 209. Der Strauss.
(*Struthio camelus*.)
Nat. Gr. 7'—8' hoch.



Fig. 210. Kopf des Strausses.

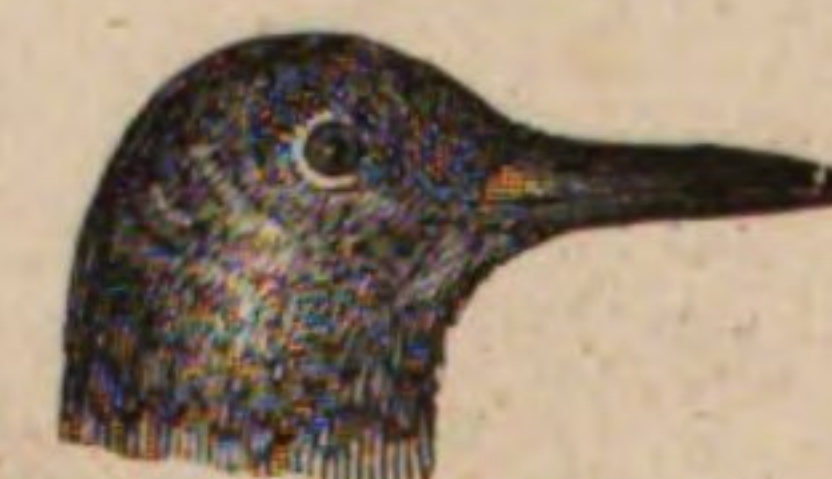


Fig. 207.
Kopf der Wasserralle.
(*Rallus aquaticus*.)



Fig. 211.
Fuss des
Kasuars.



Fig. 212.
Rechter Fuss
des Kranichs.



Fig. 213. Kopf des Kasuars.
(*Casuarius indicus*.)

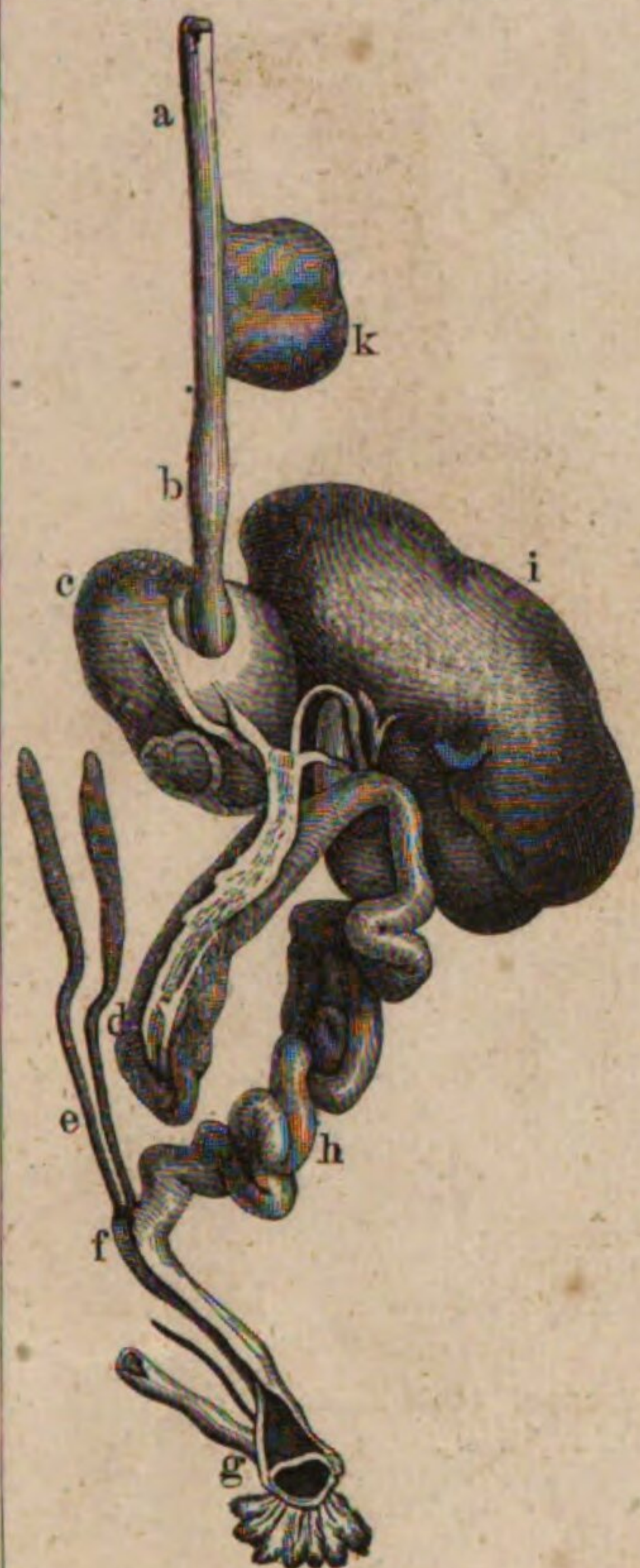


Fig. 214.
Verdauungsorgane des Haushuhns.
a Speiseröhre. f Dickdarm.
b Vormagen. g Kloake.
c Magen. h Dünndarm.
d Zwölffingerdarm. i Leber.
e Blinddärme. k Kropf.



Fig. 215. Der Auerhahn. (*Tetrao Urogallus*.)
Länge 3 1/2'.



Fig. 217. Das Rebhuhn. (*Perdix cinerea*.)
Länge 11".

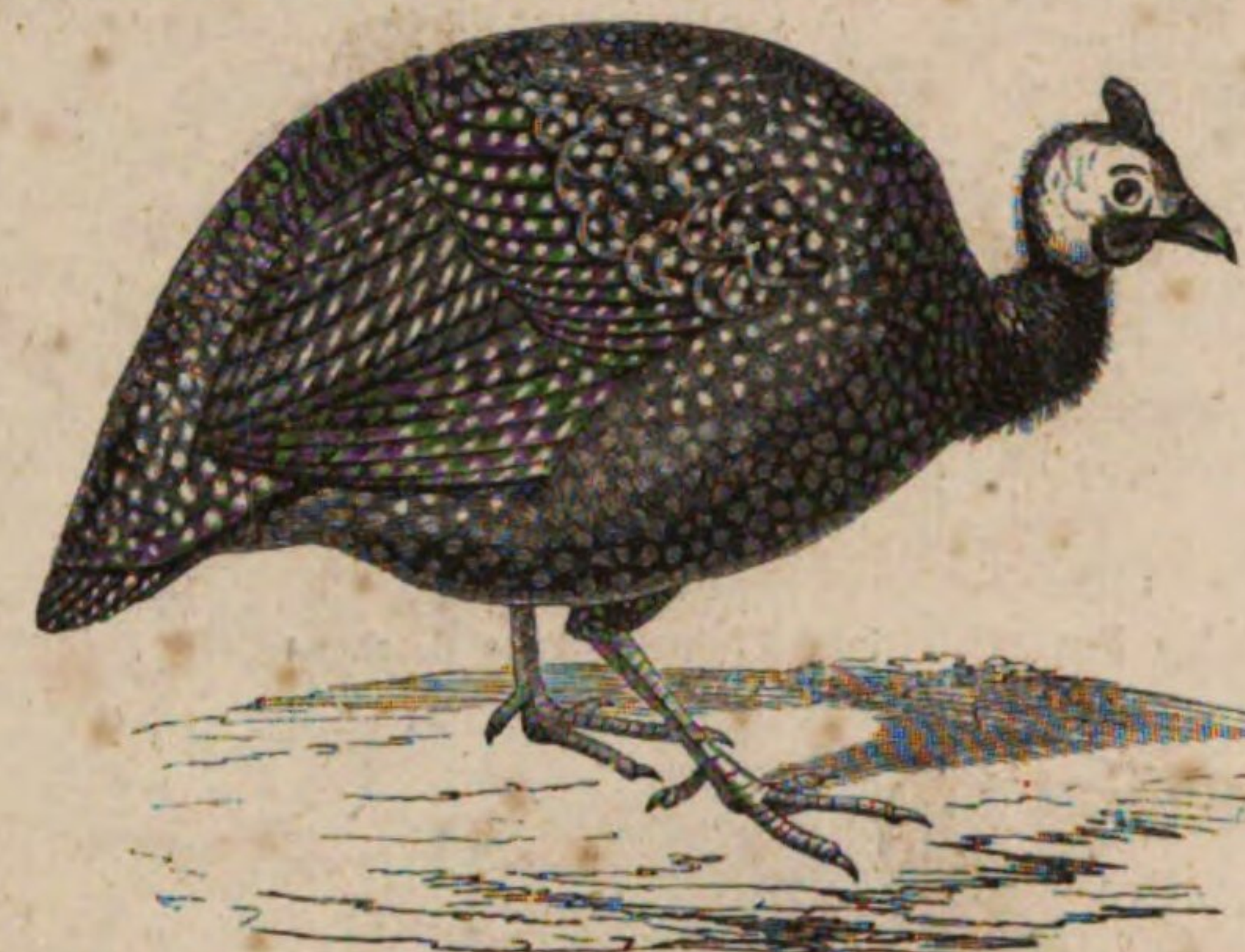


Fig. 218. Das Perlhuhn. (*Numida Meleagris*.)
Länge 20".



Fig. 219. Das Haselhuhn. (*Tetrao bonasio*.)
Länge 15".



Fig. 220. Die Wachtel. (*Perdix Coturnix*.)
Länge 8".



Fig. 216. Die Auerhenne.
Länge 2 1/2'.

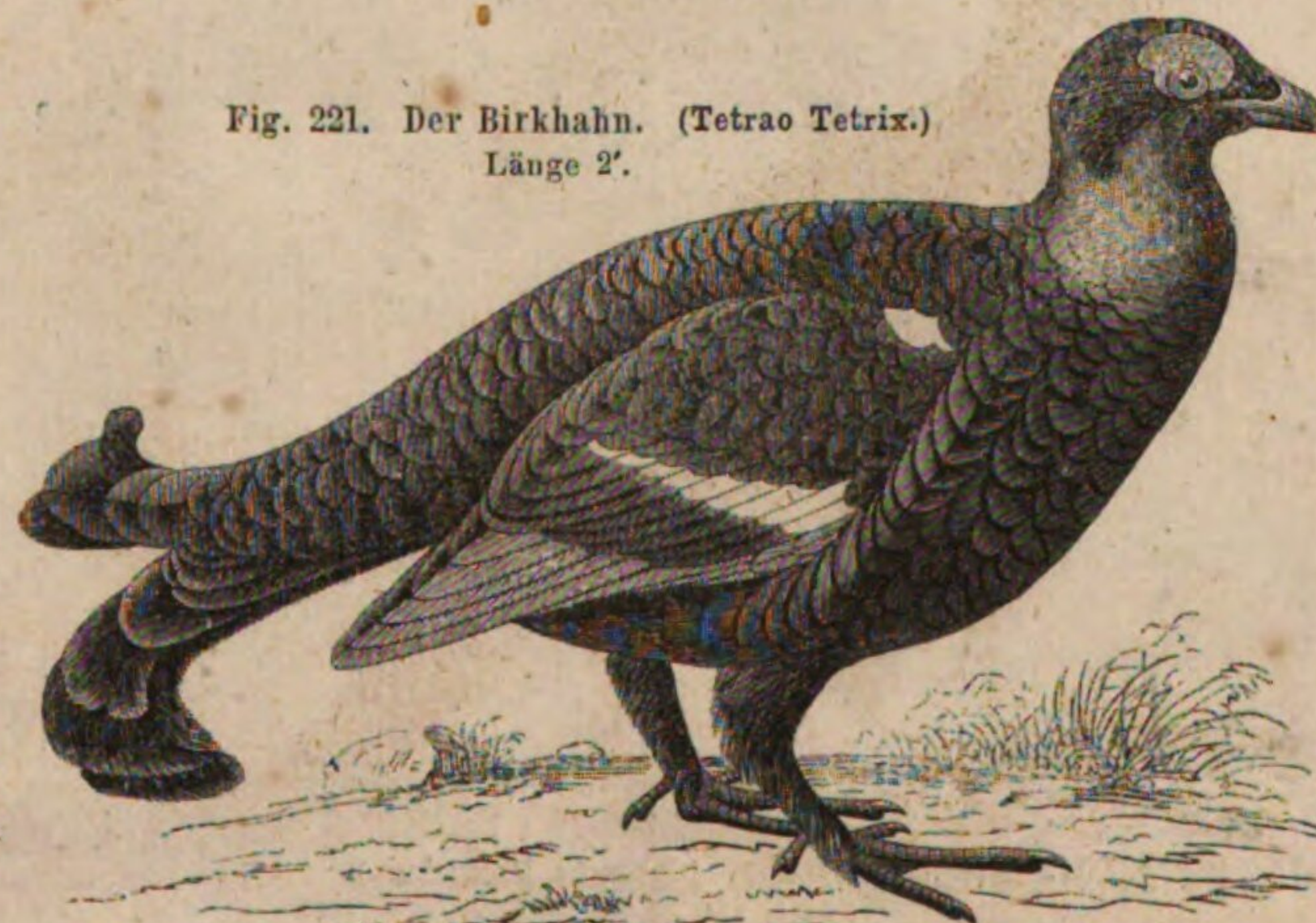


Fig. 221. Der Birkhahn. (*Tetrao Tetrix*.)
Länge 2'.

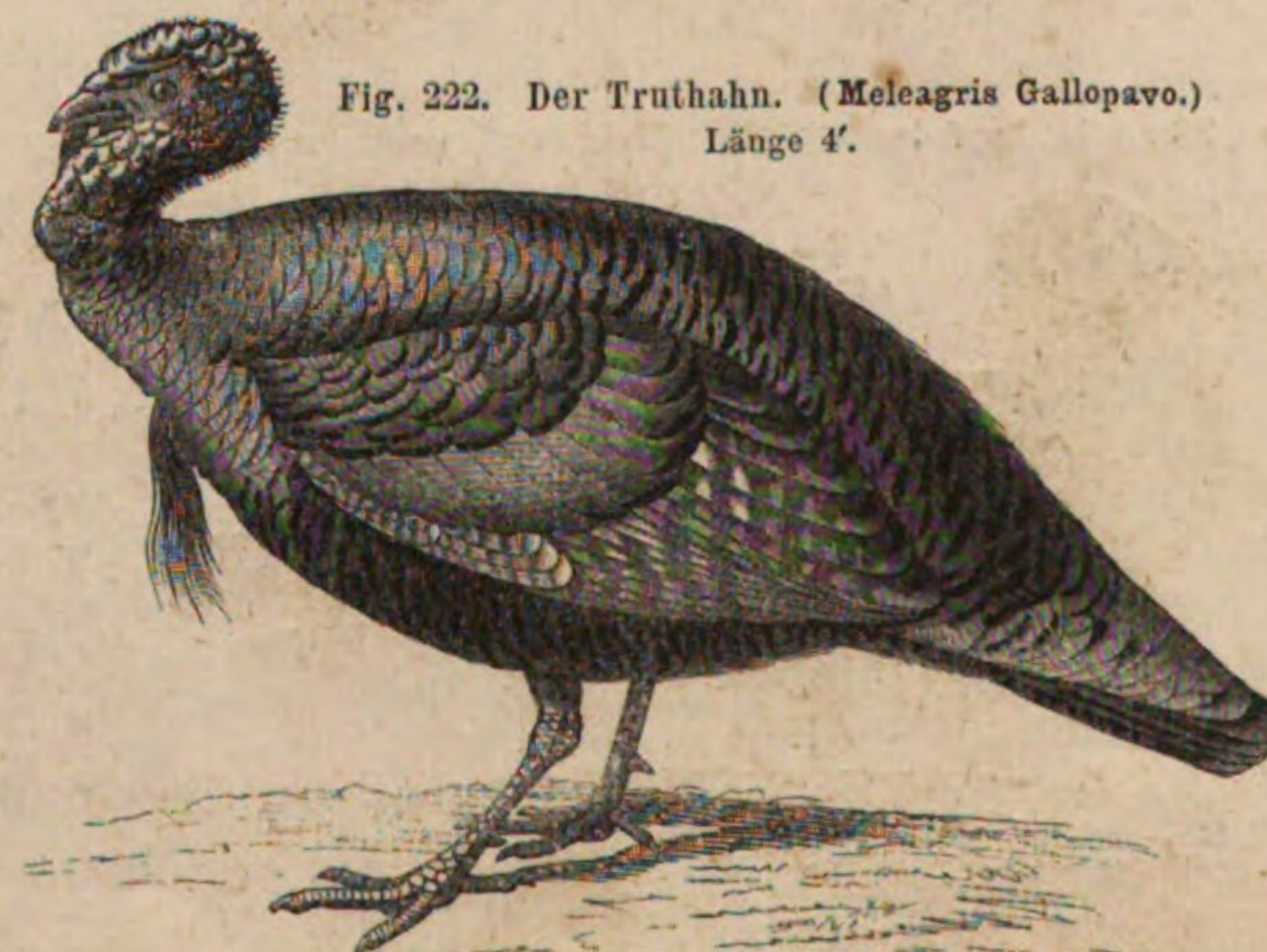


Fig. 222. Der Truthahn. (*Meleagris Gallopavo*.)
Länge 4'.

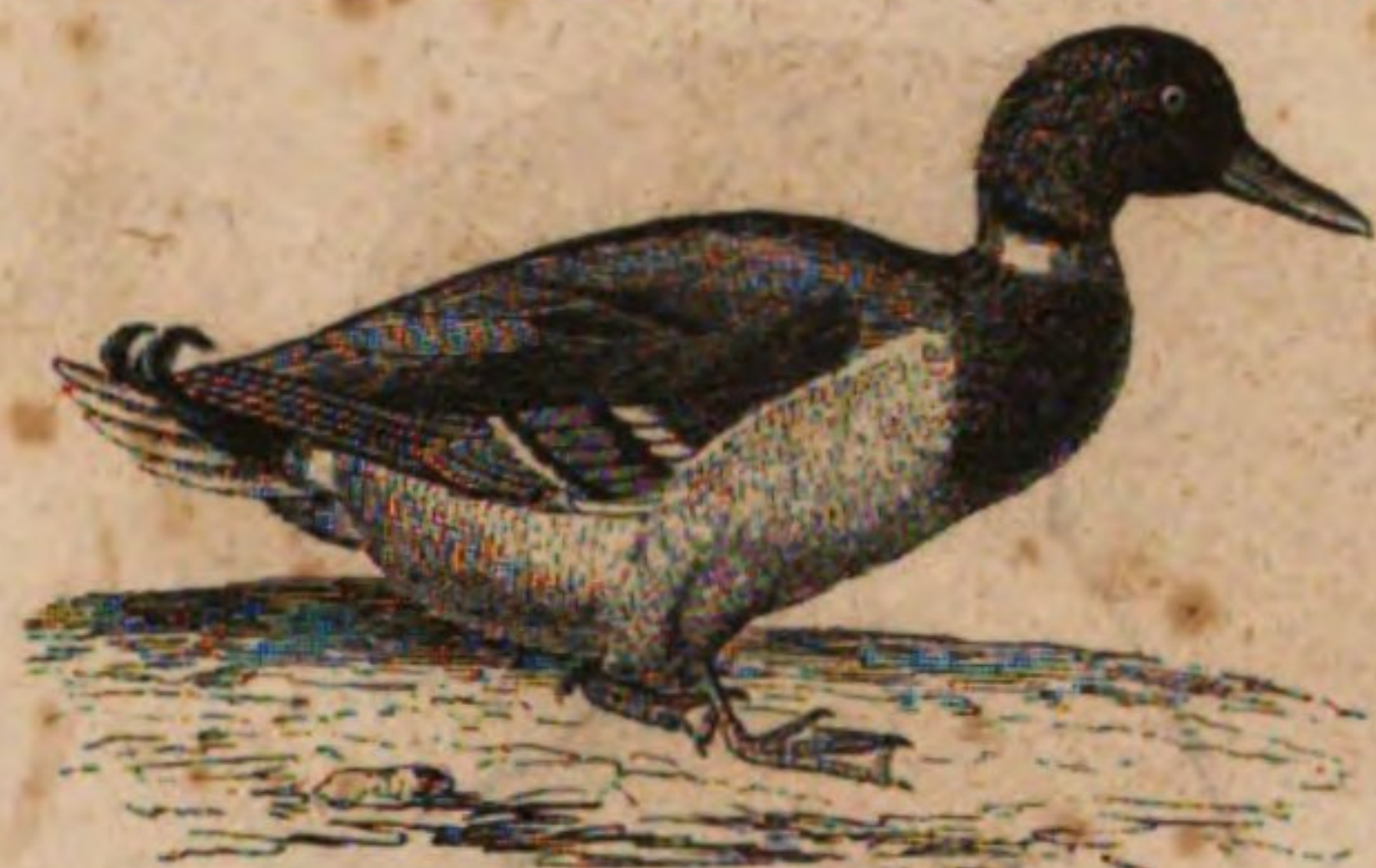


Fig. 223. Die Wildente. (*Anas boschas*.)
Länge 18".



Fig. 224. Der Goldfasan. (*Phasianus pictus*.)
Nat. Gr. 2' 6".

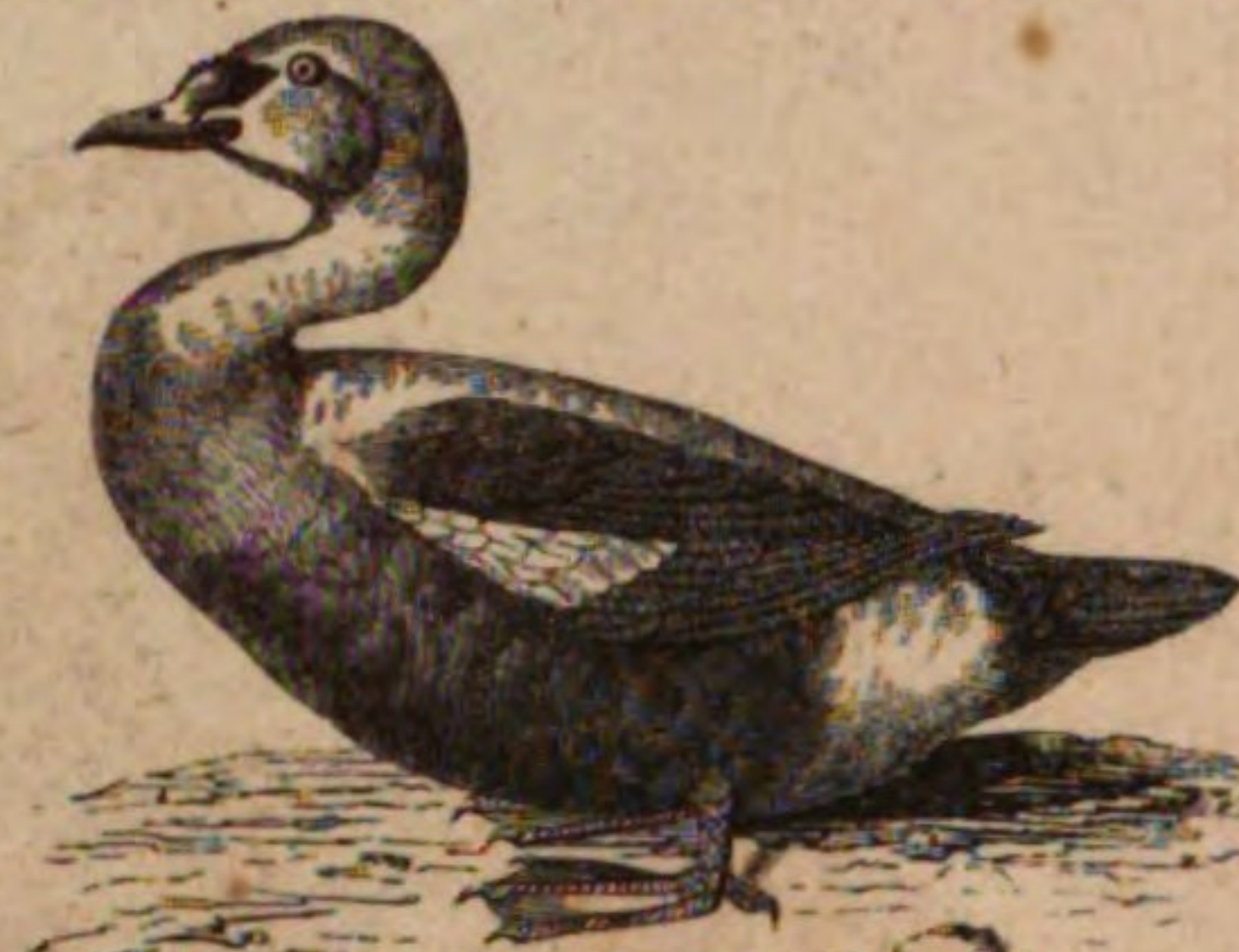


Fig. 225. Die Eidergans. (*Anas mollissima*.)
Länge 24—25".

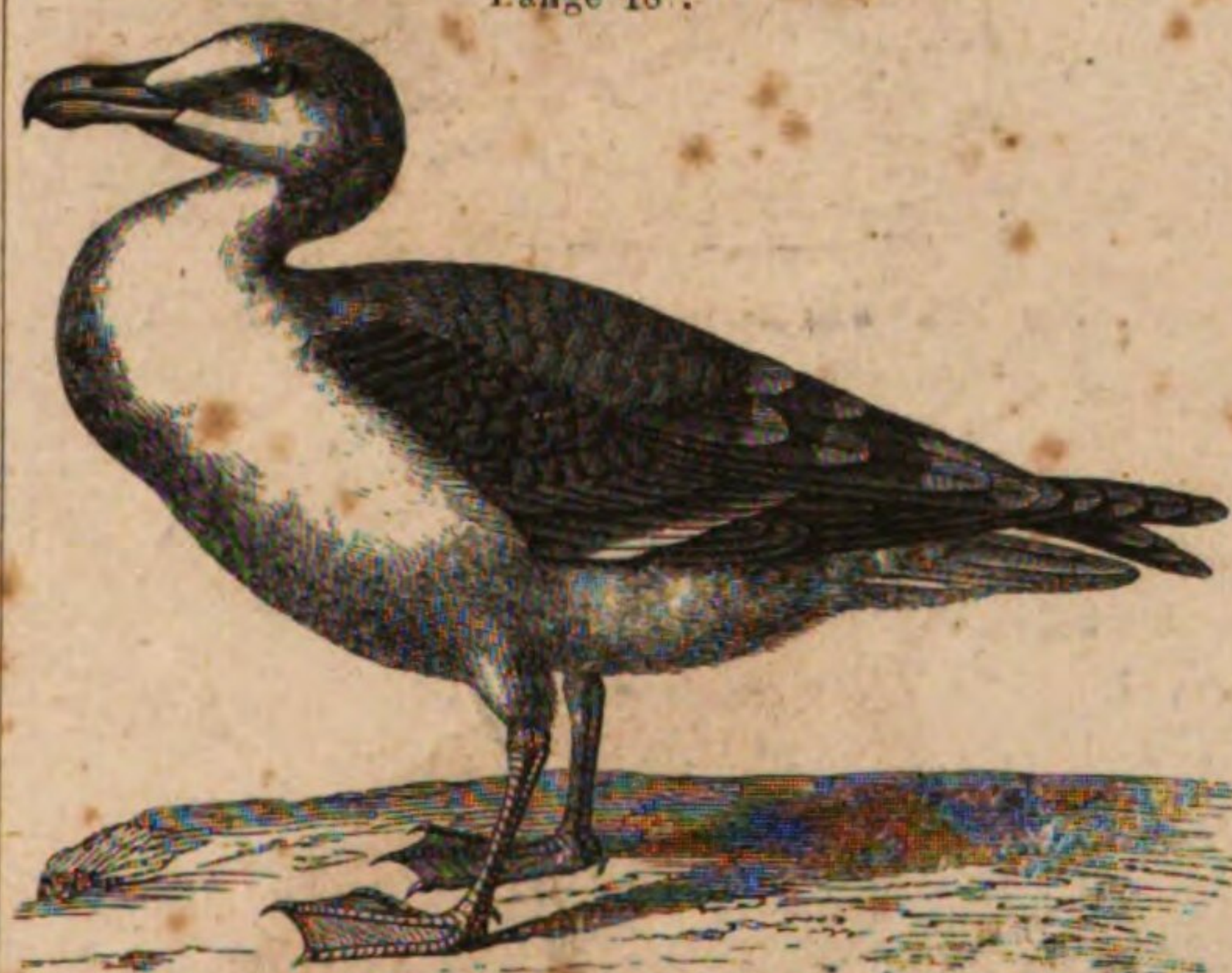


Fig. 226. Die Heringsmöve. (*Larus marinus*.)
Länge 21 1/2".



Fig. 227.
Fuss des Sägetauchers.



Fig. 229.
Kopf der Holztaube.
(*Columba oenas*.)



Fig. 230. Die Trappe. (*Otis tarda*.)
Nat. Gr. 3 1/2' hoch.



Fig. 231. Kopf des Pelikan. (*Pelecanus onocrotalus*.)



Fig. 228.
Kopf des weissen Sägetauchers.
(*Mergus albellus*.)



Fig. 232. Fuss des Pelikan.



Fig. 233. Der Sturmvogel.
(*Procellaria capensis*.)
Länge 6".



Fig. 234. Die Ringeltaube. (*Columba palumbus*.)
Länge 1 1/2'.

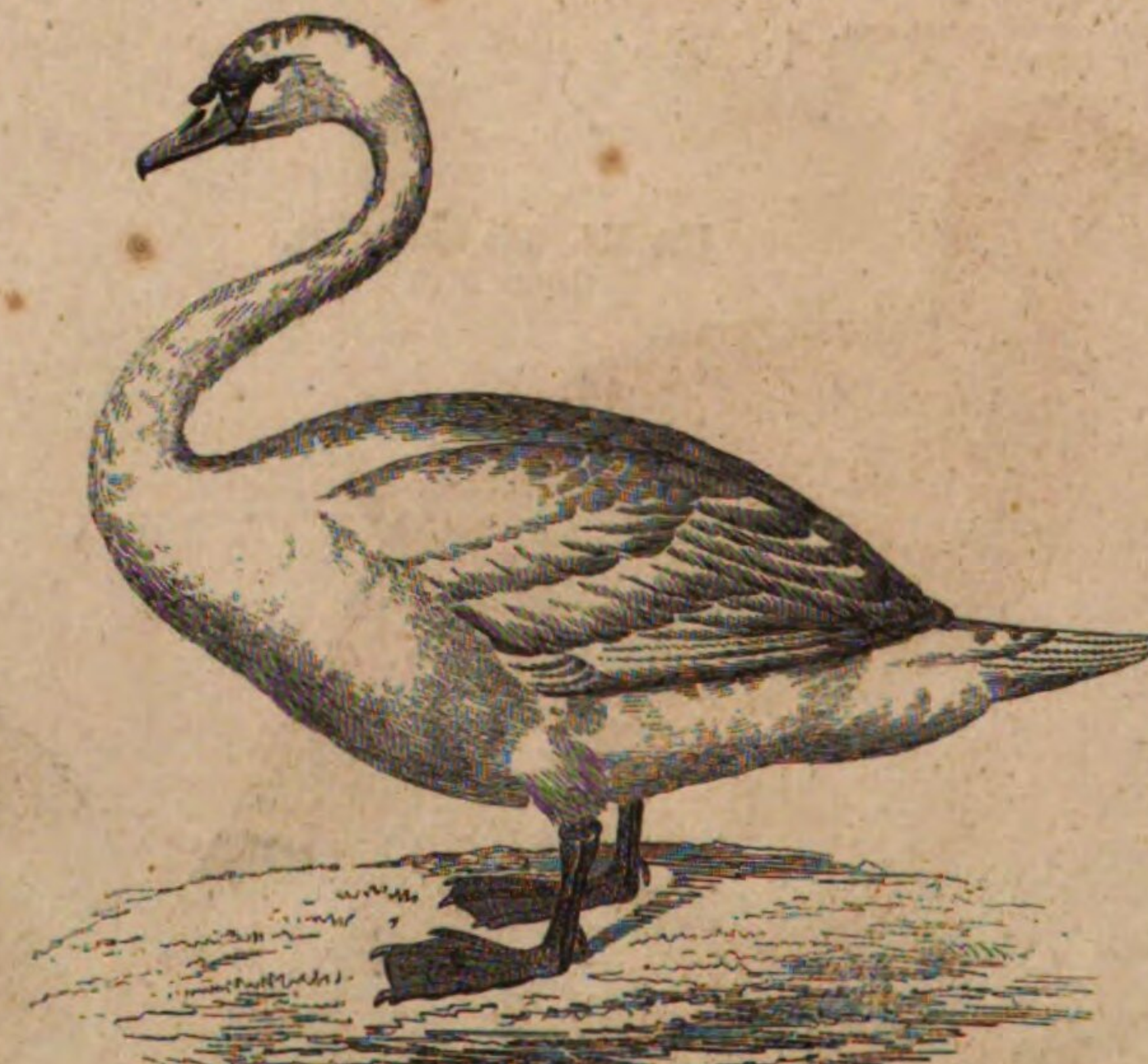


Fig. 235. Der Höckerschwan. (*Cygnus olor*.)
Länge 4'.

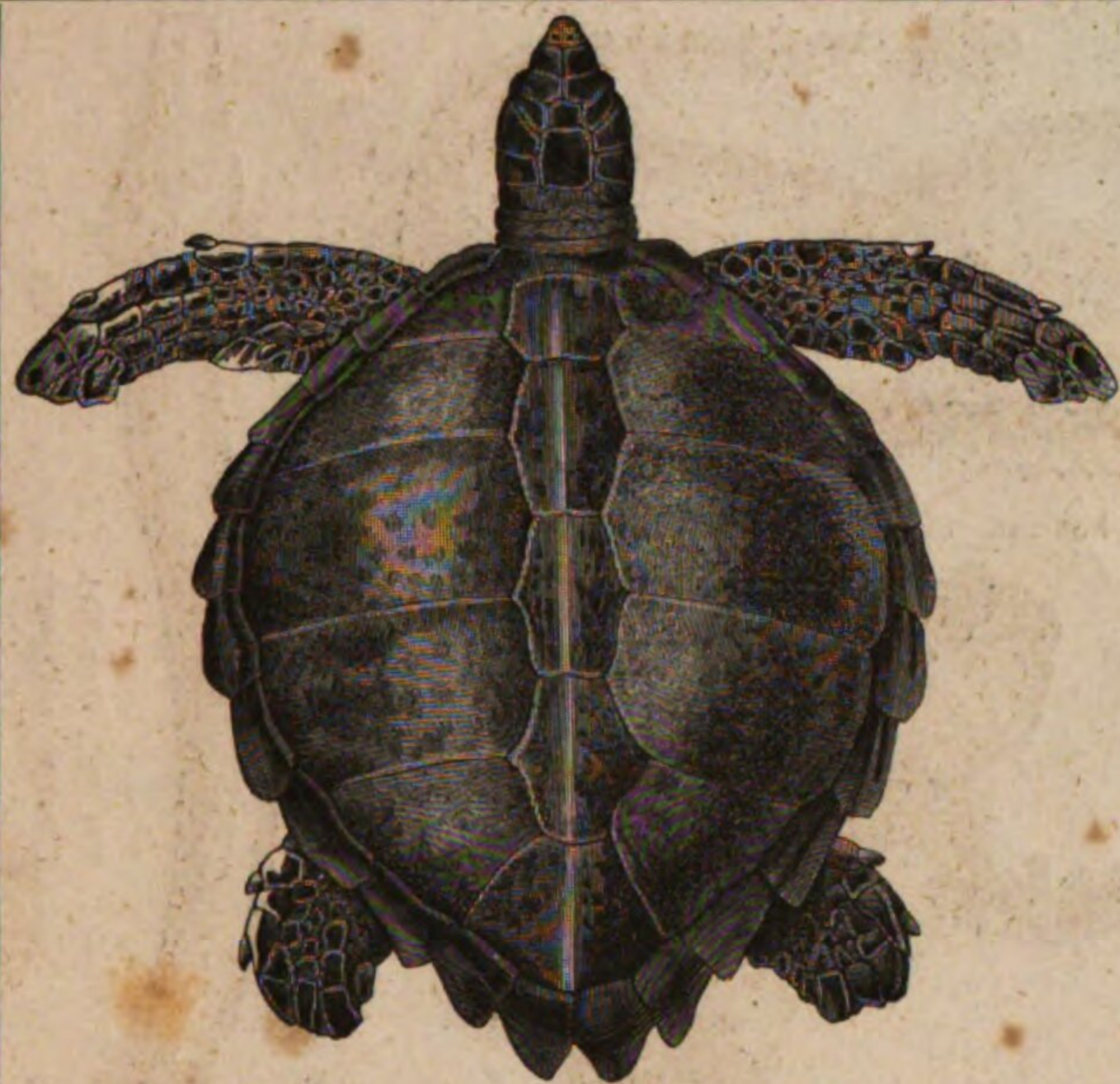


Fig. 239. Europäische See-Schildkröte. (*Chelonia caucana*.)
Länge 3'.

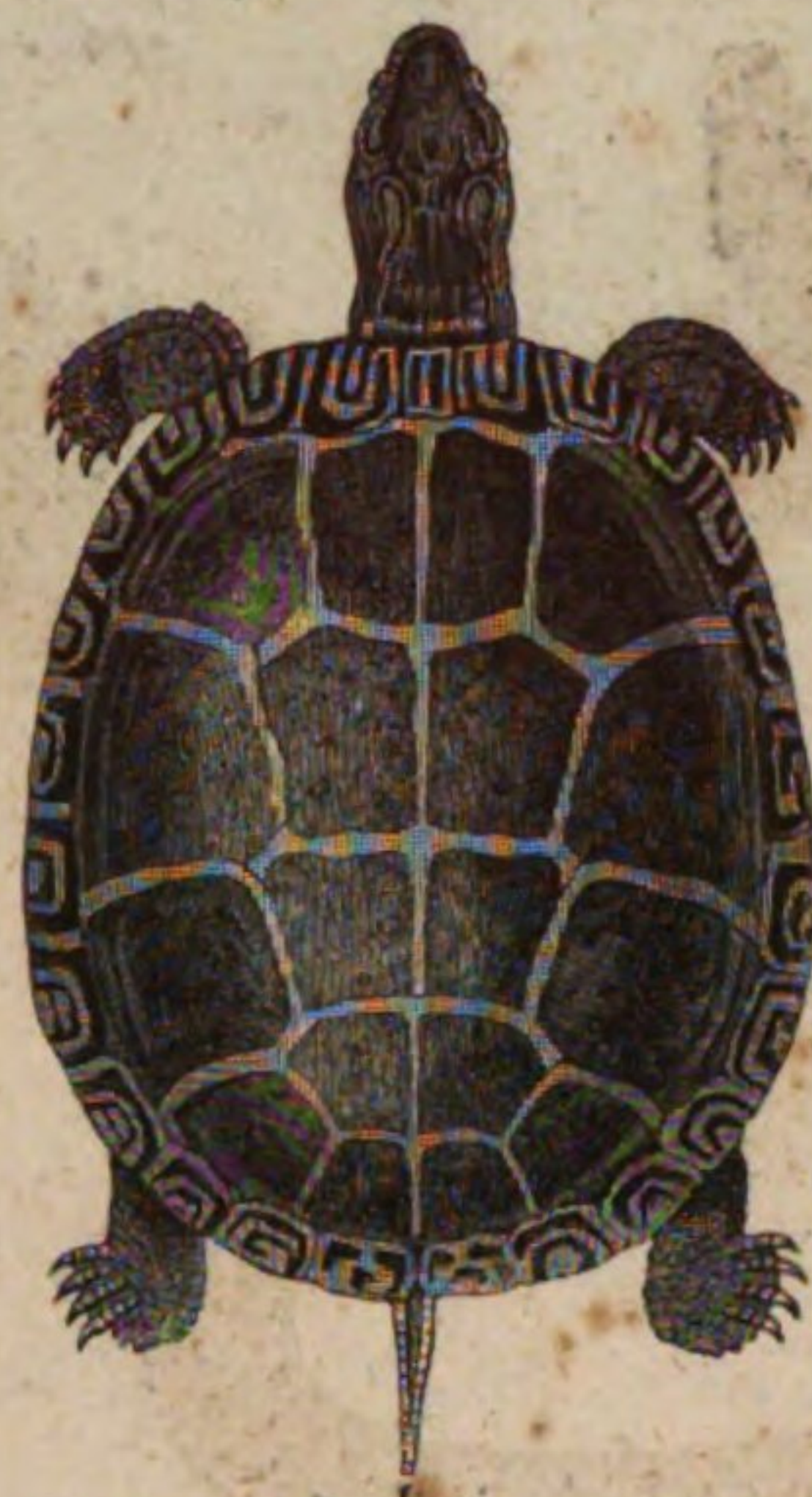


Fig. 238. Landschildkröte. (*Testudo graeca*.)
Länge 1'.



Fig. 236.
Ideale Darstellung
des Kreislaufs der
Reptilien.
a Kleiner Kreislauf.
b Linke Vorkammer.
c Rechte Vorkammer.
d Die einzige Herzkammer.
e Grosser Kreislauf.

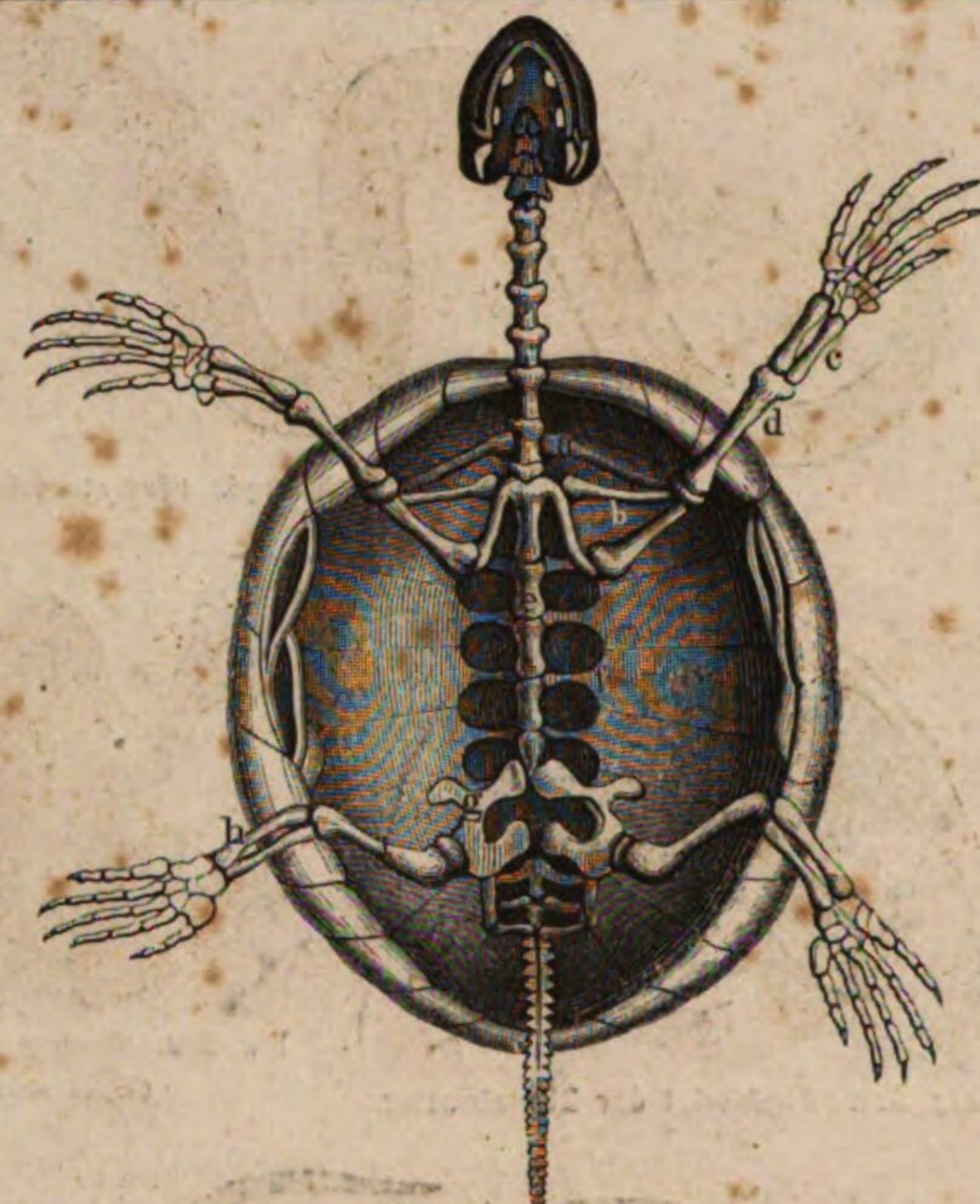


Fig. 237. Skelet einer Schildkröte.
a Schulterblatt. d Oberarm. g Beckenknochen.
b Schlüsselbein. e Rückenwirbel. h Schienbein.
c Unterarm. f Rippen. i Oberschenkel.

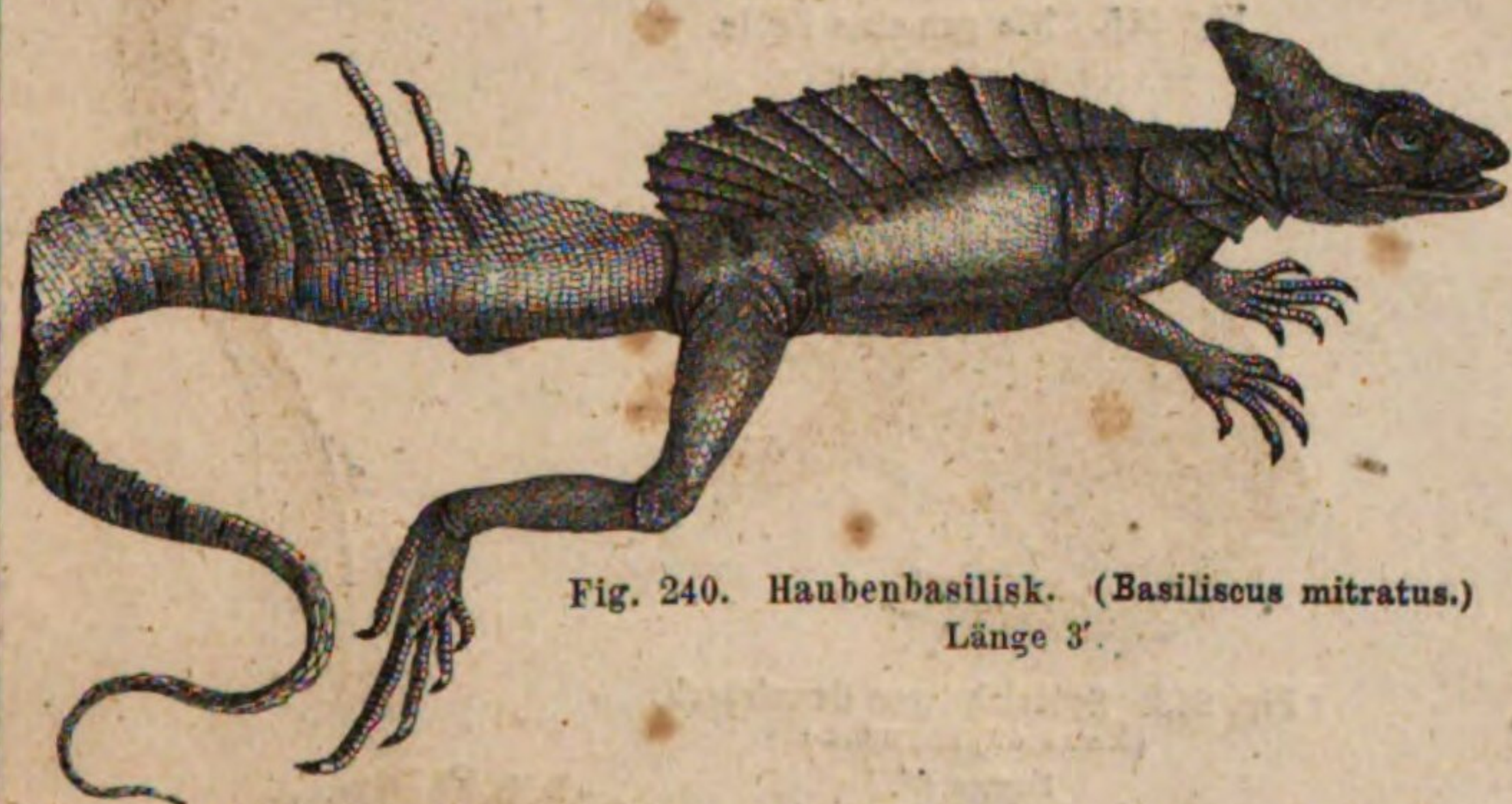


Fig. 240. Haubenbasilisk. (*Basiliscus mitratus*.)
Länge 3'.



Fig. 242.
Schädel der Klapperschlange.
a Gehirnkapsel. c Giftzähne.
b Oberkiefer. d Unterkiefer.



Fig. 243.
Giftapparat der Klapperschlange.
a Nasenöffnung.
b Giftzähne.
c Speicheldrüsen.
d Schläfenmuskel.
e Giftdrüse.



Fig. 241. Das gemeine Chamäleon. (*Chamaeleo africanus*.)
Länge 1'.

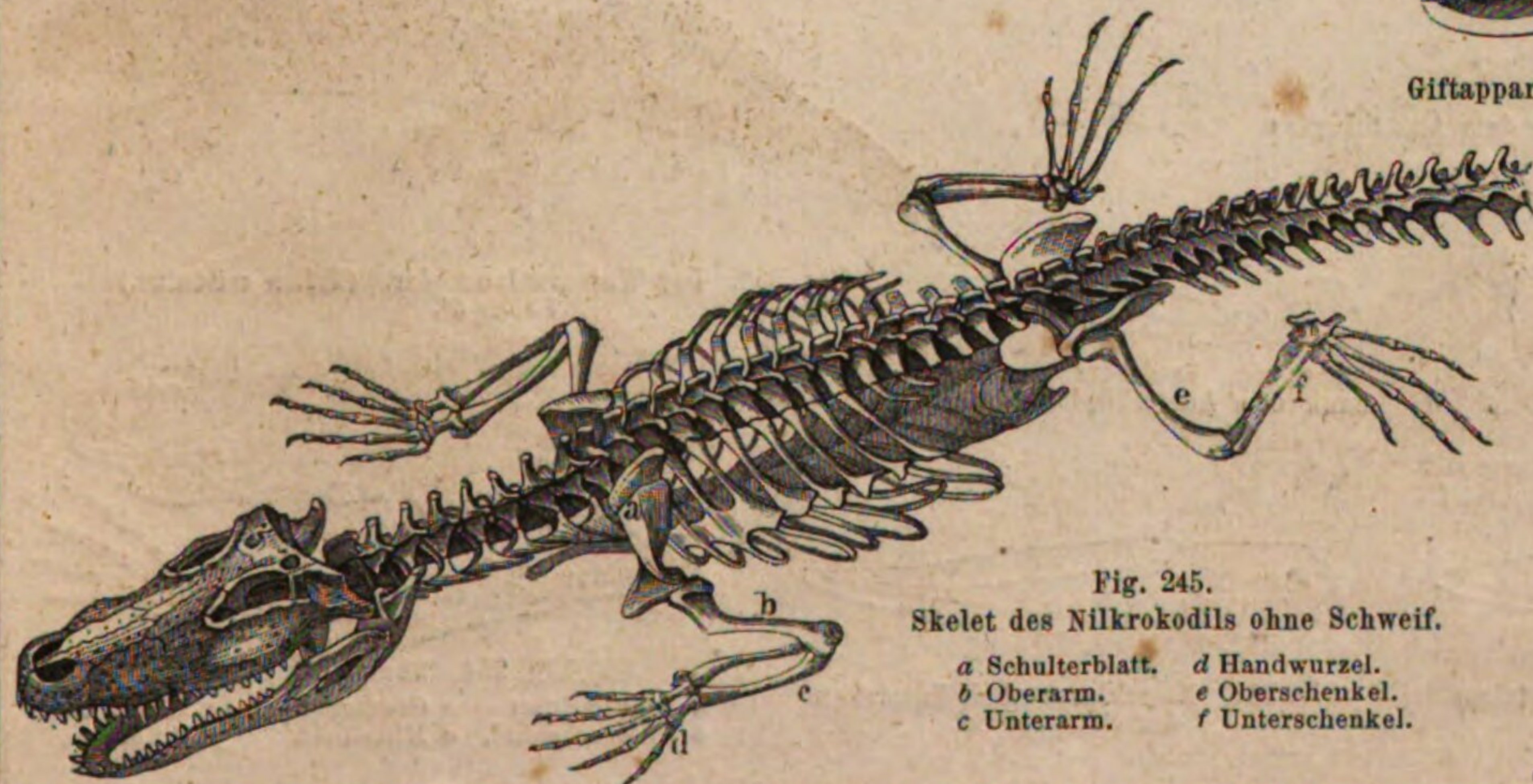


Fig. 245.
Skelet des Nilkrokodils ohne Schweif.
a Schulterblatt. d Handwurzel.
b Oberarm. e Oberschenkel.
c Unterarm. f Unterschenkel.



Fig. 244. Klappern
der Klapperschlange.

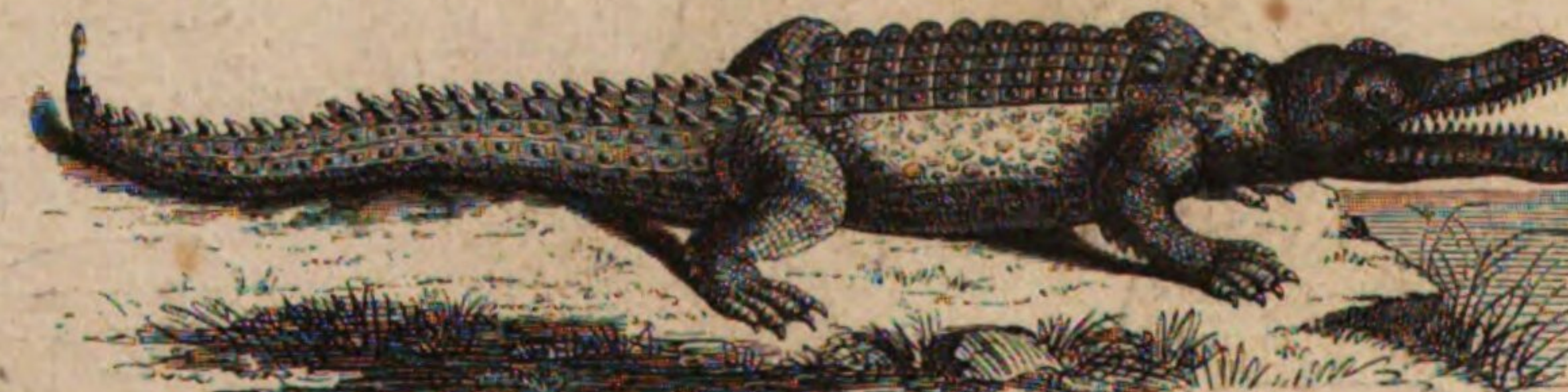


Fig. 246. Das Nilkrokodil. (*Crocodylus niloticus*.)
Länge 30'.



Fig. 247. Die Riesenschlange. (*Boa constrictor*.)
Länge 15'.



Fig. 249. Kopfskelet der Ringelnatter.



Fig. 262. Gemeiner Laubfrosch.
(*Hyla arborea*.)



Fig. 250. Die gemeine Otter. (*Peltastes berus*.)
Länge 2 1/2'.

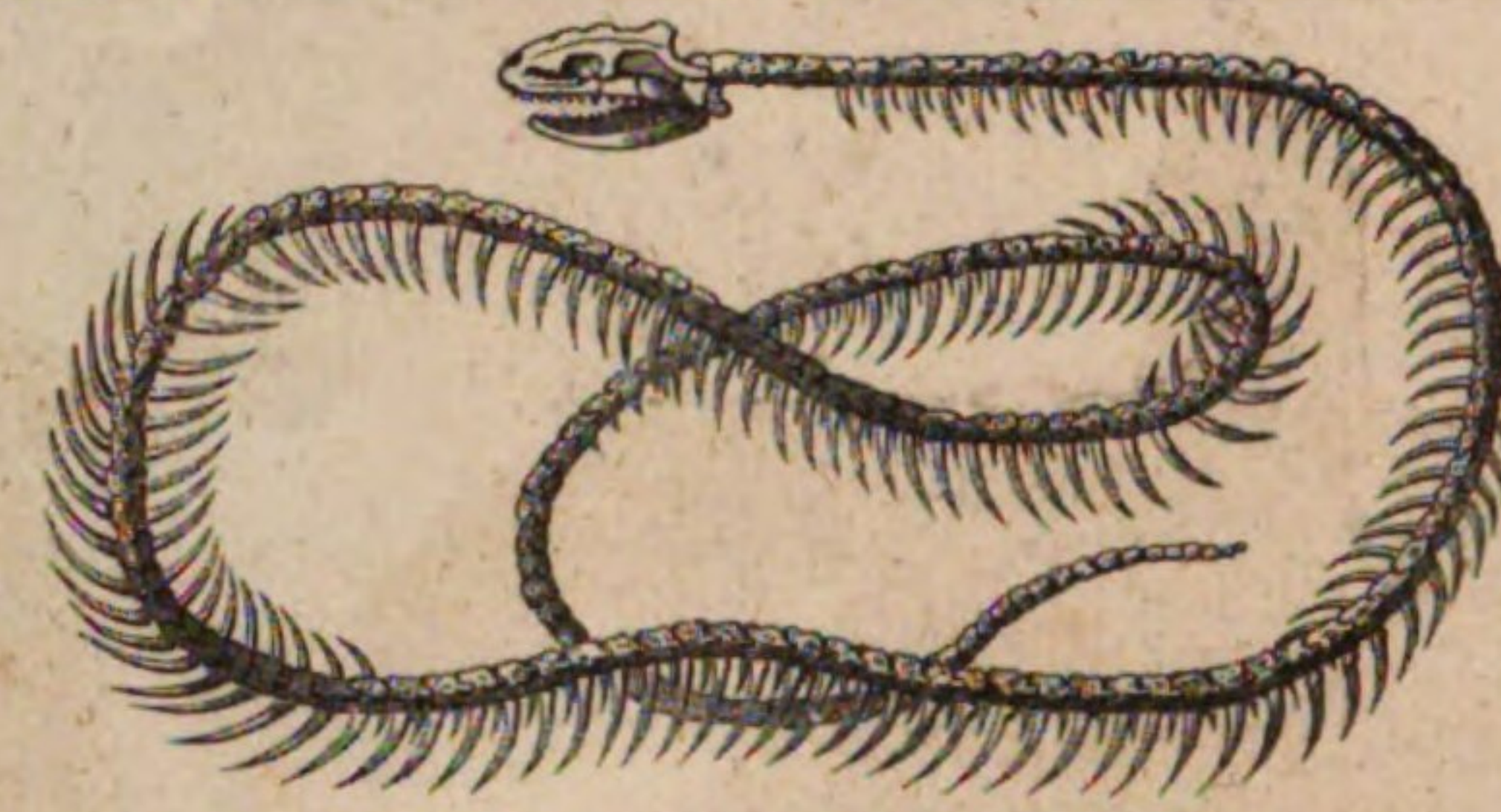


Fig. 248. Skelet der Ringelnatter.



Fig. 255. Die gemeine Kröte.
(*Bufo vulgaris*.)
Länge 10'.

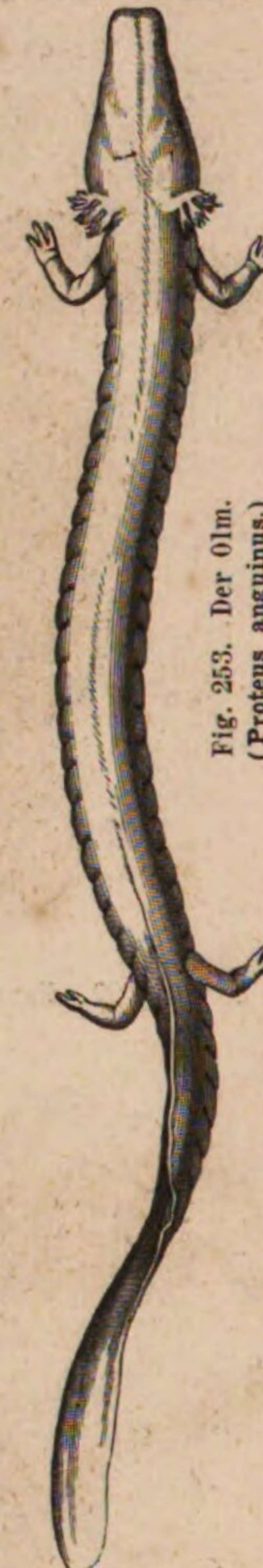


Fig. 253. Der Olm.
(*Proteus anguinus*.)

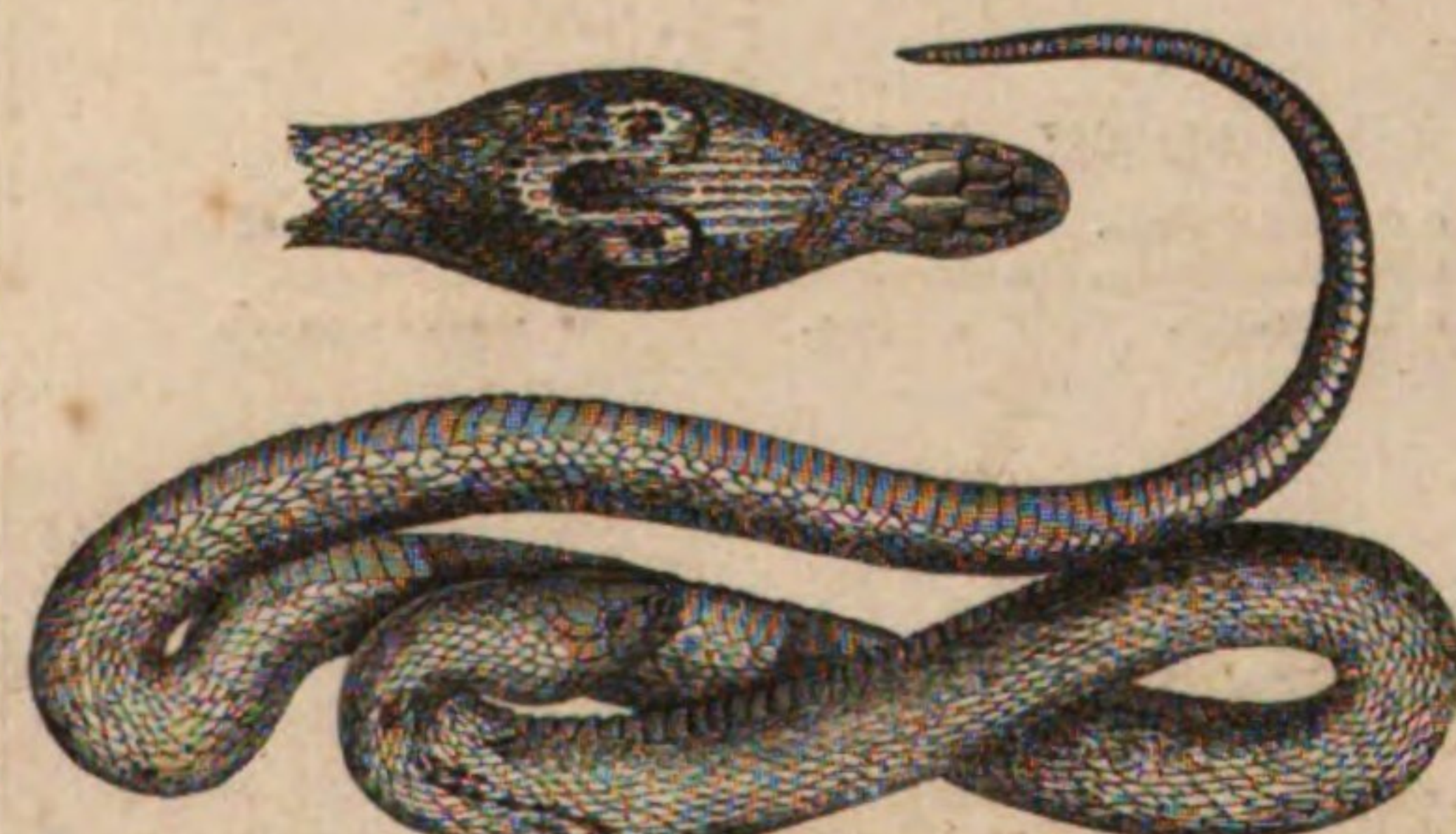


Fig. 251. Die indische Brillenschlange. (*Naja tripudians*.)
Länge 8'.



Fig. 252. Der gemeine Erdsalamander.
(*Salamandra maculata*.)
Länge 8".



Fig. 263. Spitzköpfiger Grasfrosch.
(*Rana oxyrhyncha*.)
Länge 8".



Fig. 254. Die Wabenkröte. (*Pipa Surinamensis*.)
Länge 8".

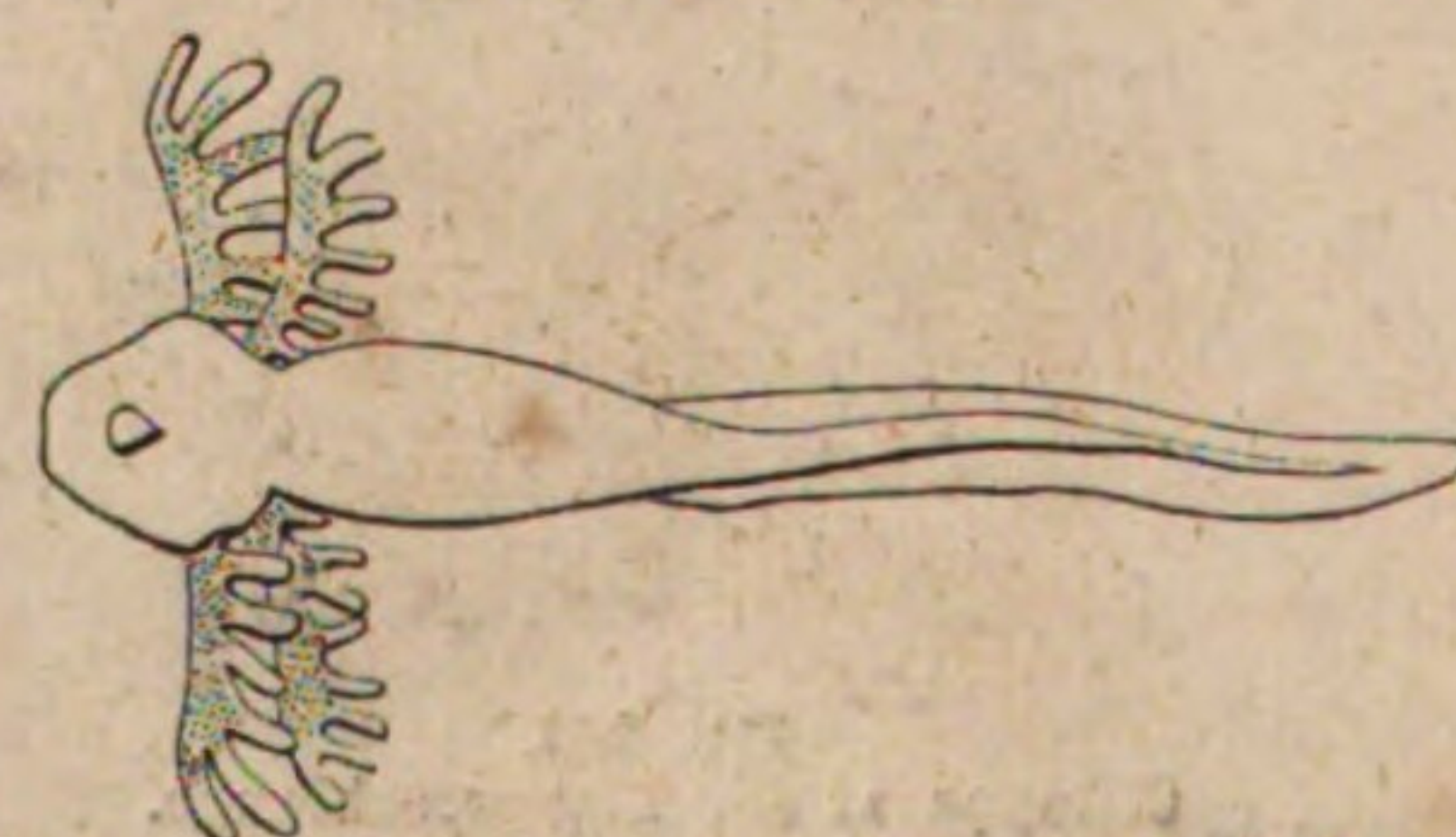


Fig. 259. Froschlarve nach dem Ausschlüpfen
(mit Kiemen).
(8fach vergrößert.)



Fig. 261.
Vollständig umgewan-
delter junger Frosch.



Fig. 258. Froschlarve mit
abnehmendem Schweif.

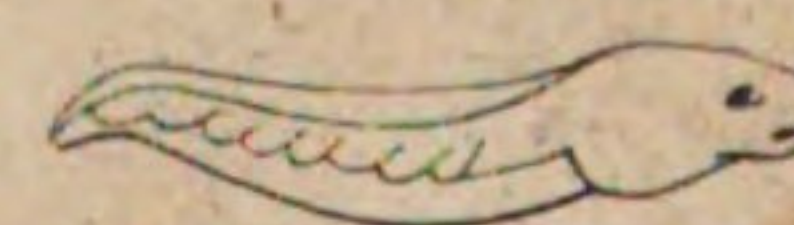


Fig. 260. Froschlarve
nach dem Ausschlüpfen.

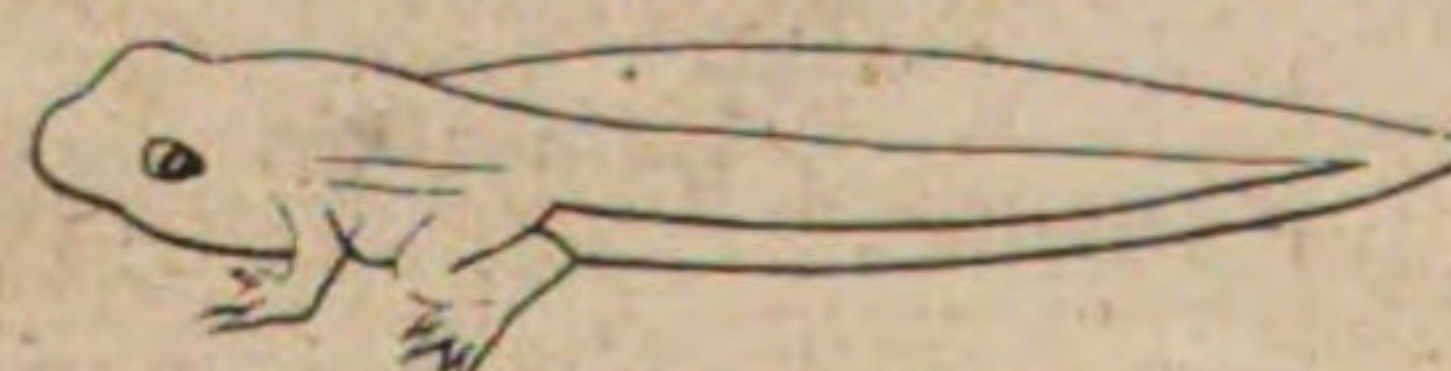


Fig. 257. Froschlarve nach Entstehen
aller 4 Gliedmassen.



Fig. 256. Froschlarve nach Entstehen
der Hinterbeine.

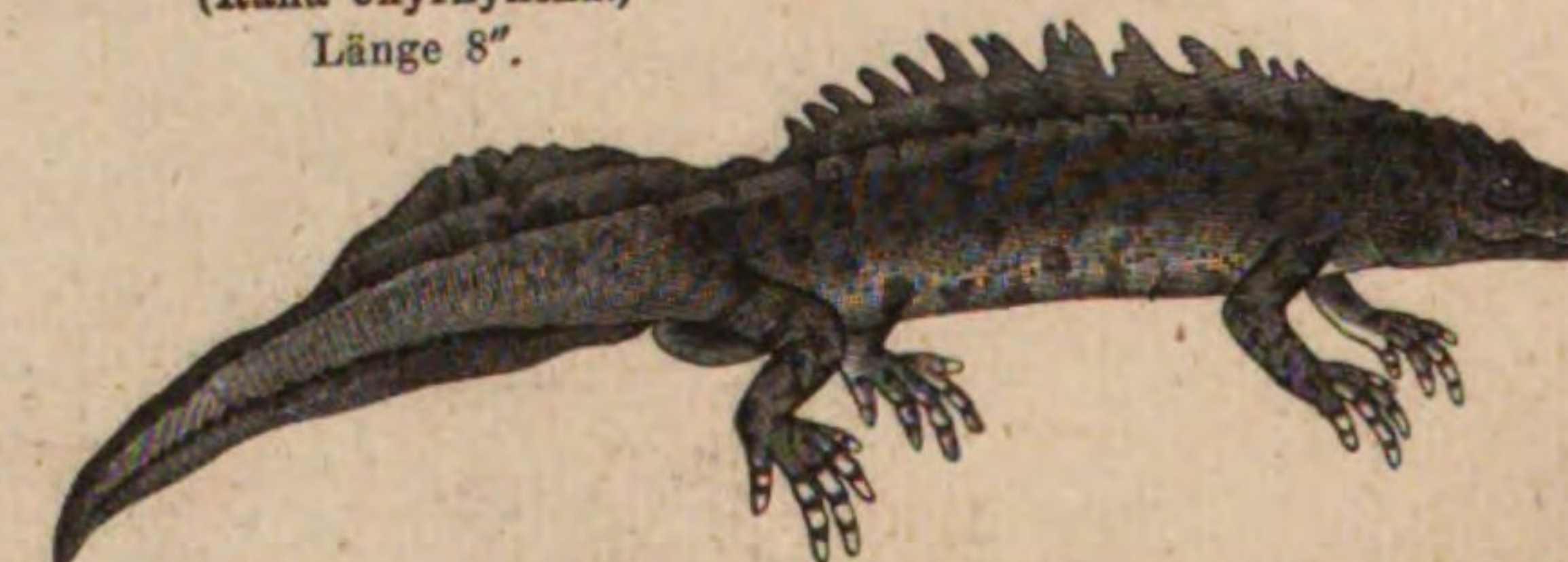


Fig. 265. Der Wassersalamander. (*Triton cristatus*.)
Länge 6".



Fig. 264. Skelet des Frosches.
a Schulterblatt. c Oberschenkel. e Handwurzel.
b Unterschenkel. d Mittelfuss. f Unterarm.



Fig. 266. Die Aalraupe. (*Lota vulgaris*.)
Länge 2'.



Fig. 267. Der Kabeljan. (*Gadus Morrhua*.)
Länge 4'.



Fig. 268.
Weichstrahlige Rückenflosse.



Fig. 269. Der Hecht. (*Esox Lucius*.)
Länge bis 5'.

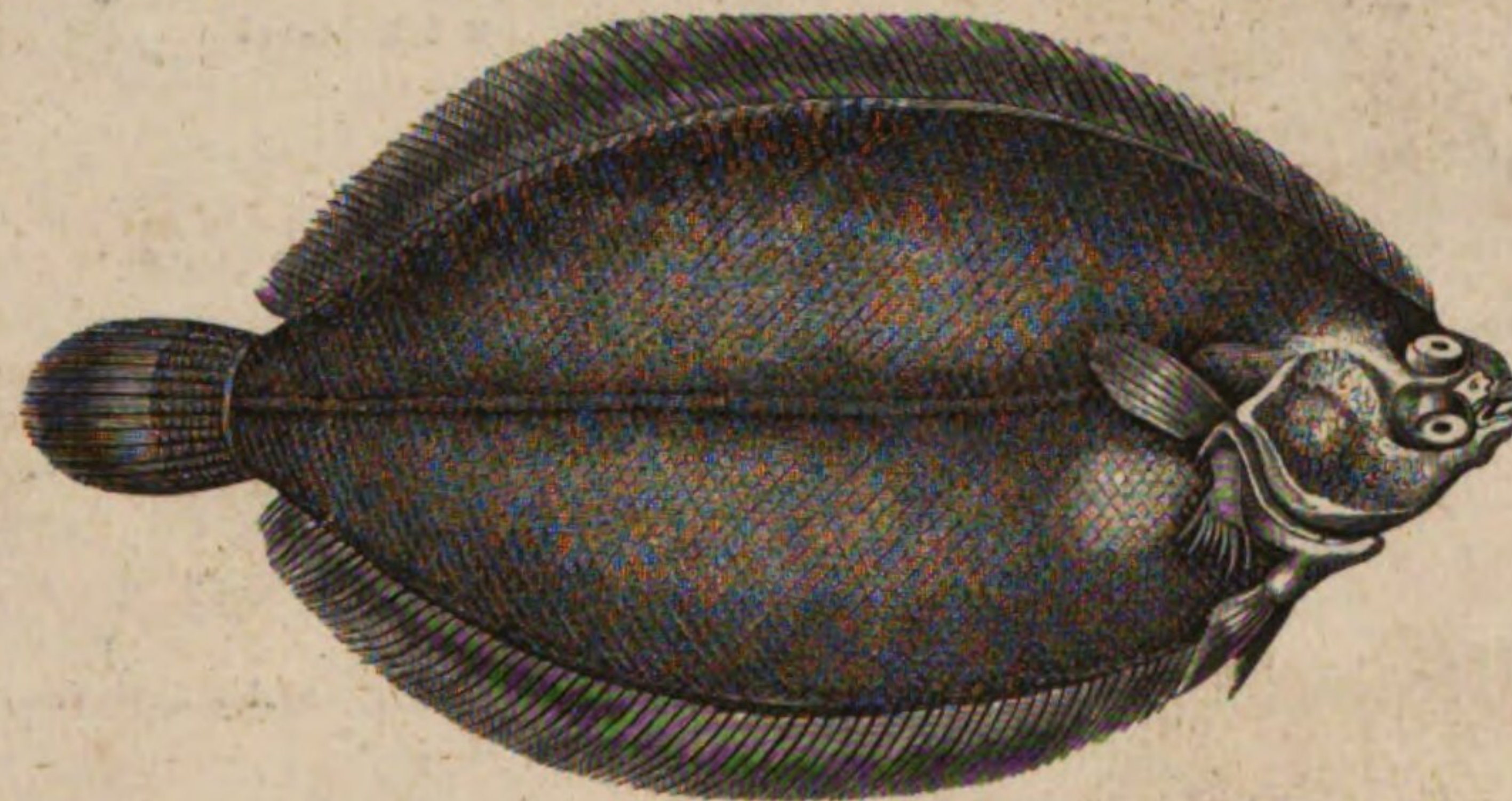


Fig. 270. Die Scholle. (*Pleuronectes nigromanus*.)
Länge 2'.

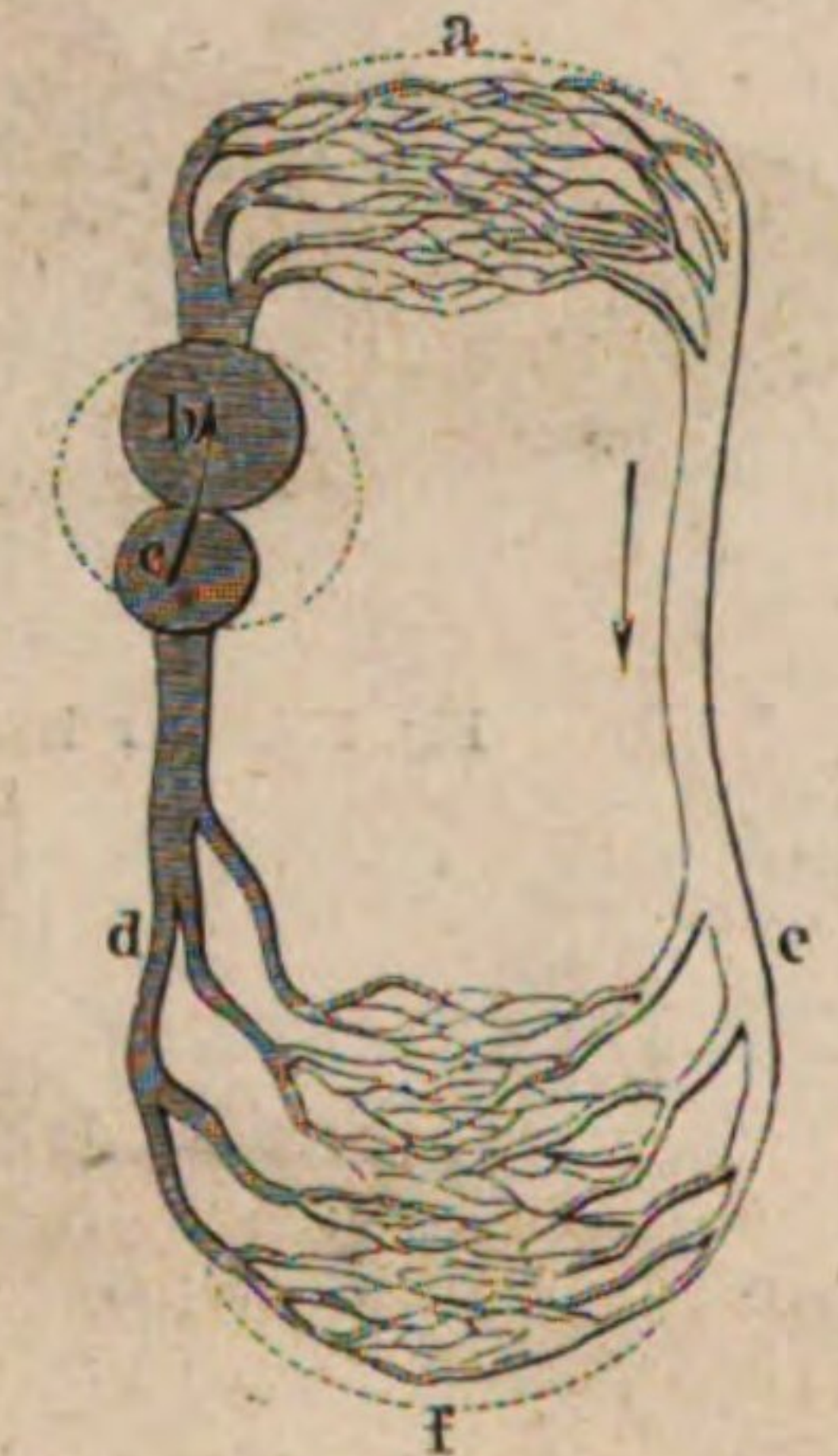


Fig. 271. Ideale Darstellung
des Kreislaufs der Fische.

a Kleiner Kreislauf.
b Herzkammer. d Venen.
c Vorkammer. e Arterien.
f Grosser Kreislauf.

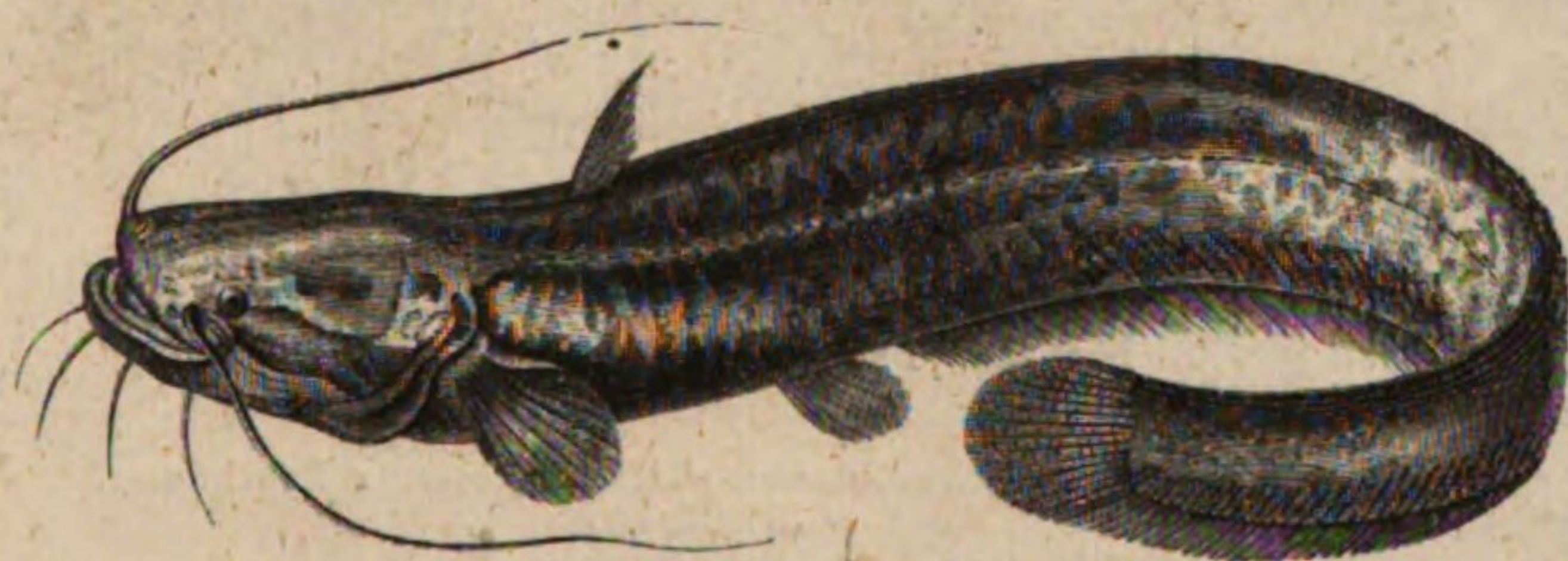


Fig. 272. Der Wels. (*Silurus glanis*.)
Länge 7'.

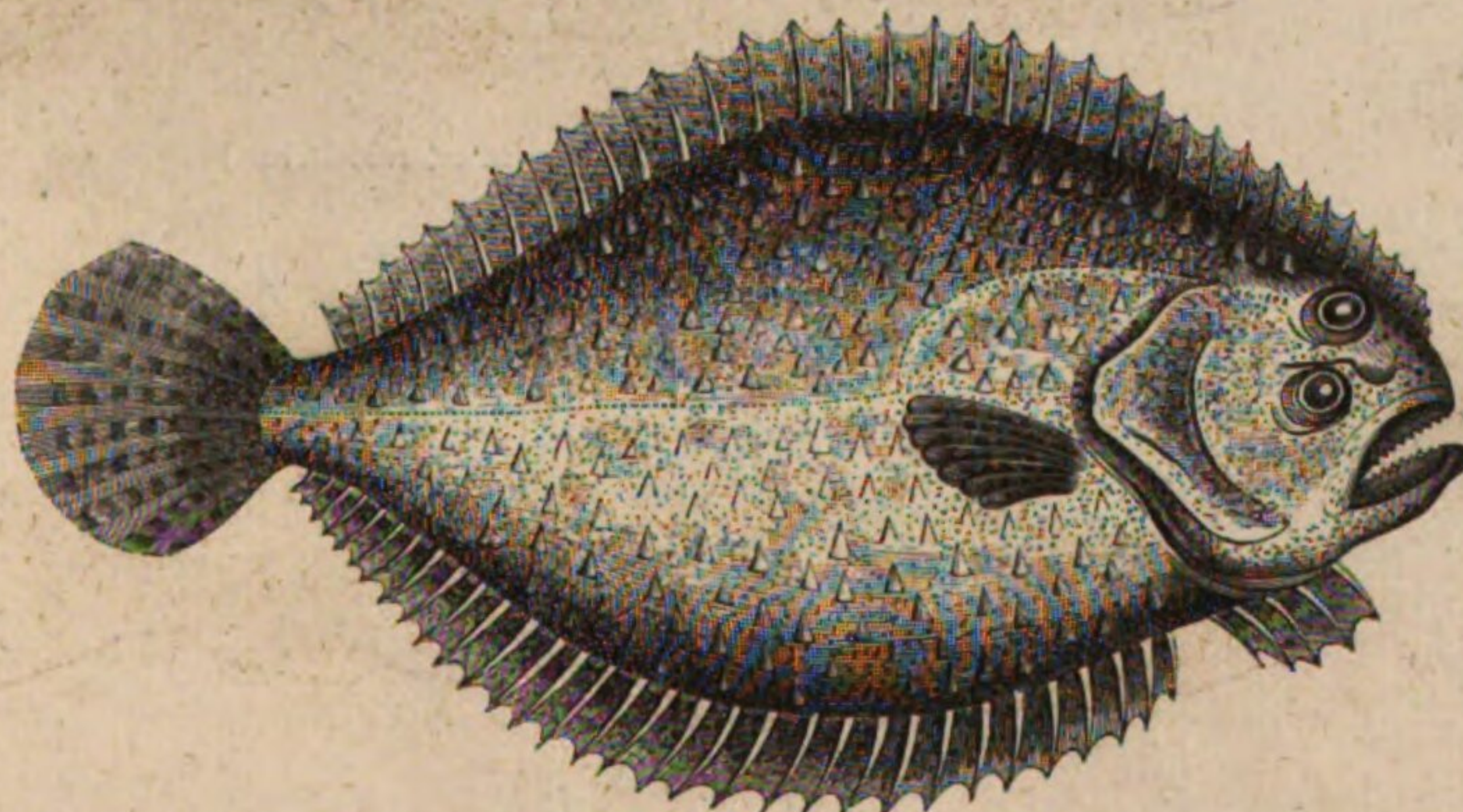


Fig. 273. Die Steinbutte. (*Rhombus maximus*.)
Länge 6'.

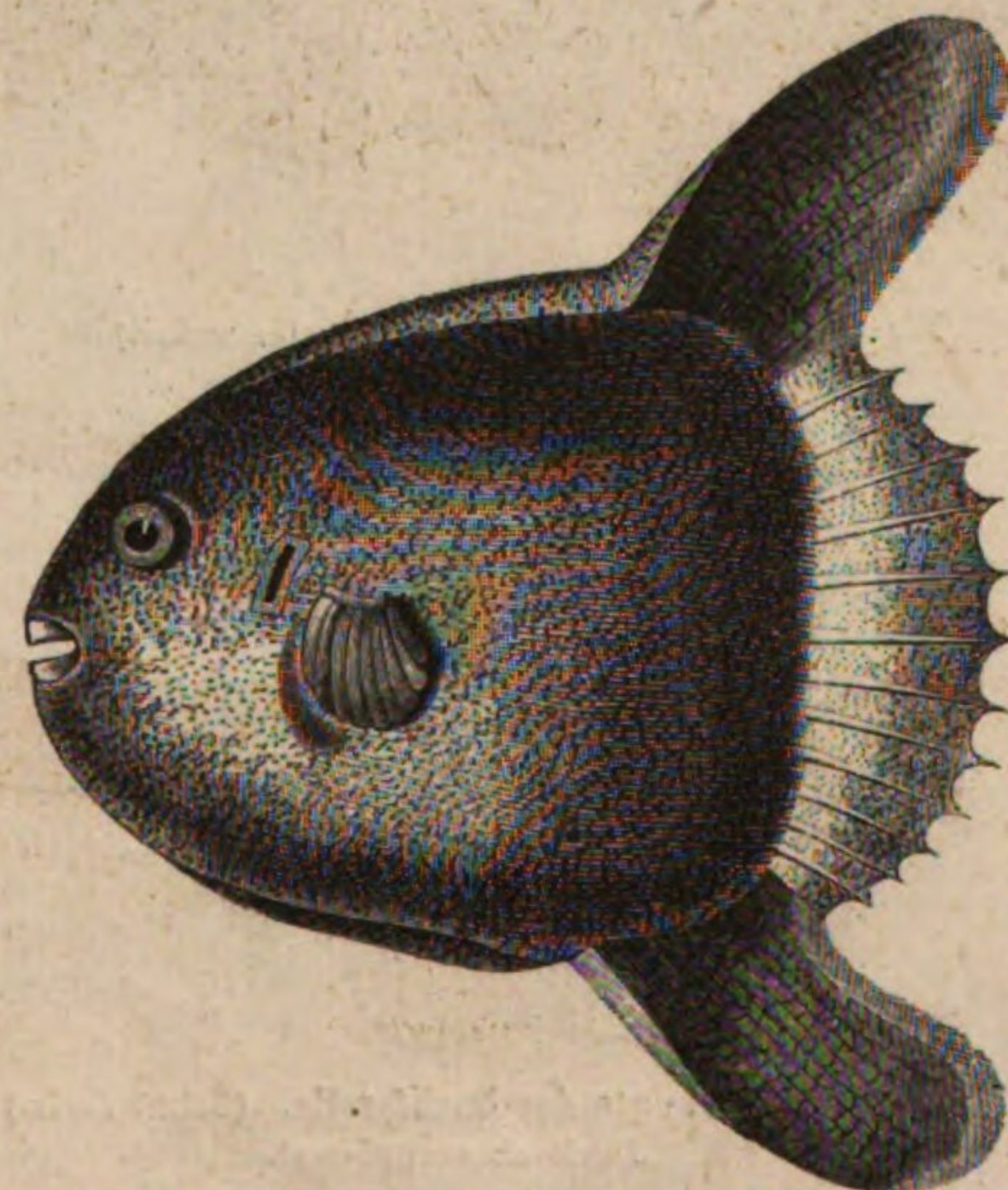


Fig. 274. Der Klumpfisch. (*Orthogoriscus mola*.)
Länge 4'.

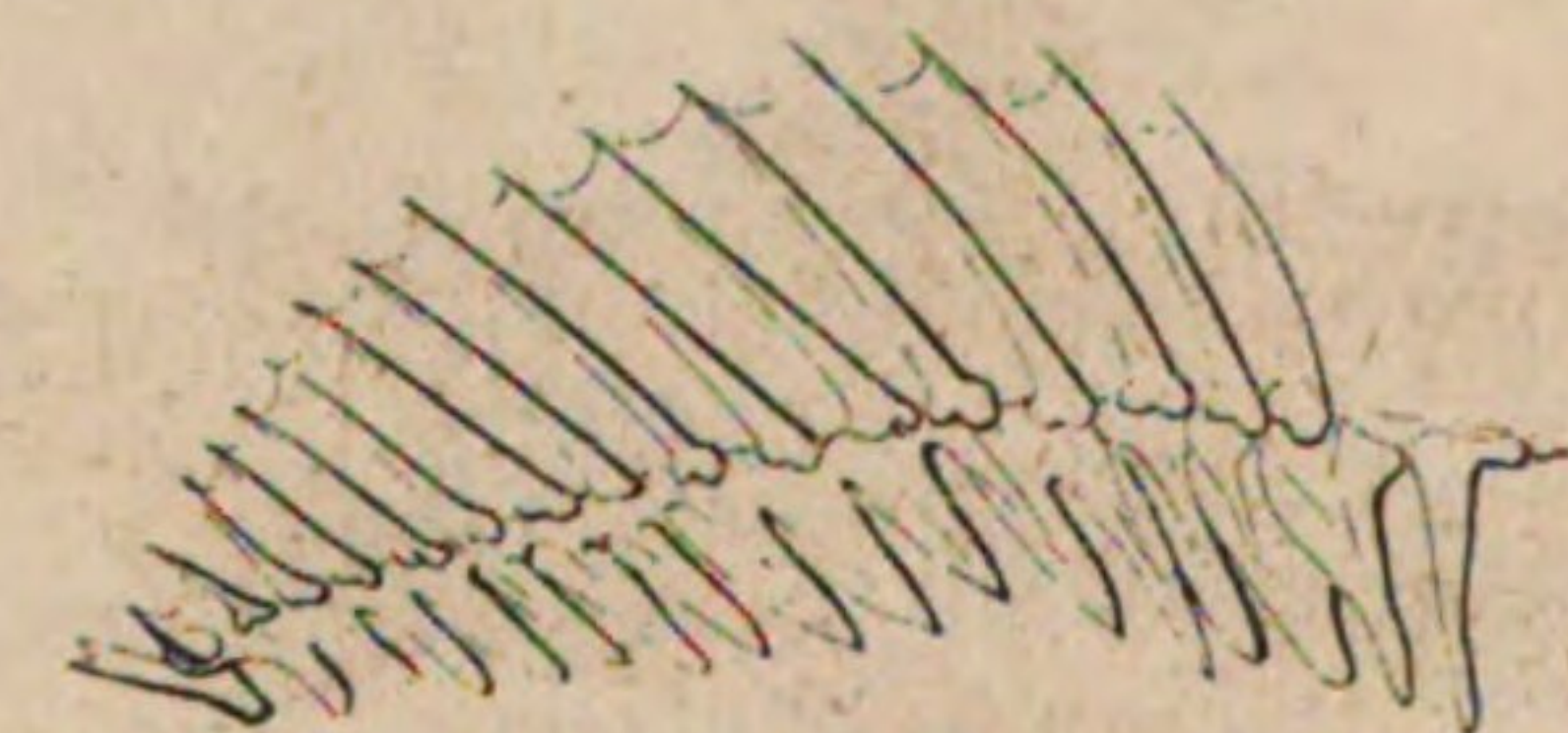


Fig. 275. Stachelstrahlige Rückenflosse.



Fig. 276. Der Aal. (*Muraena anguilla*.)
Länge 4'.



Fig. 277. Die Schmerle. (*Gobitis barbatula*.)
Länge 4".



Fig. 279. Die Schleie. (*Tinca*.)
Länge 1 1/2'.



Fig. 280. Die Karausche. (*Cyprinus Carassius*.)
Länge 1'.

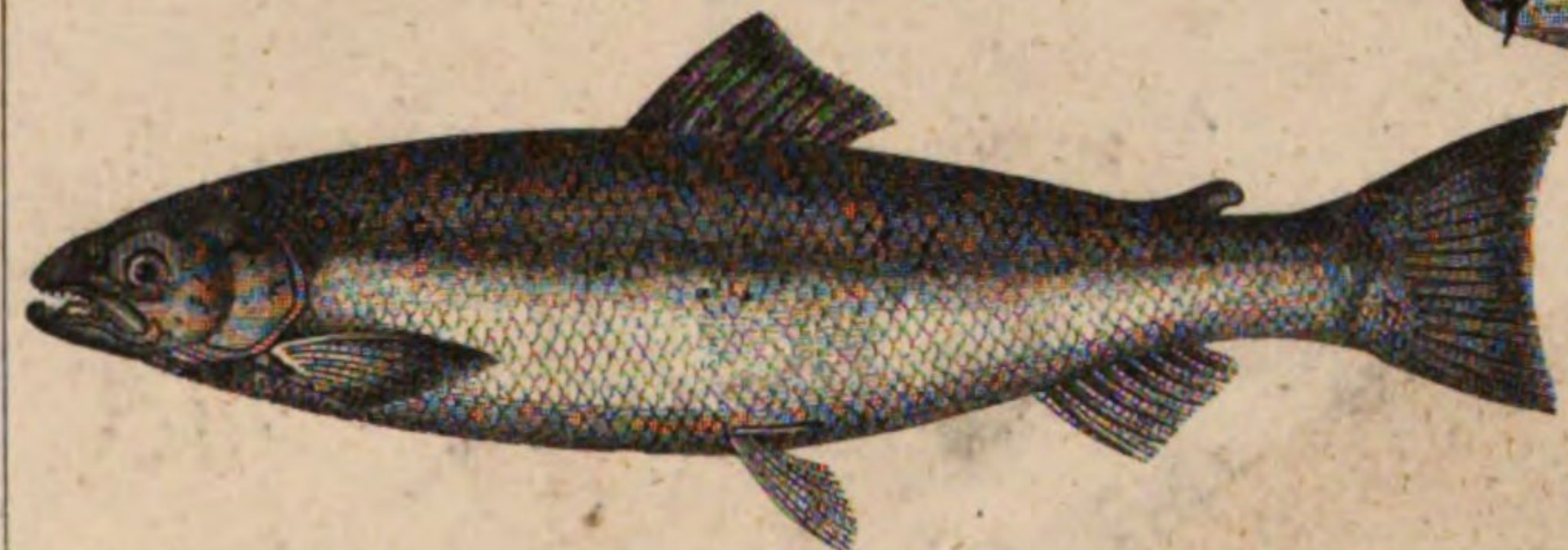


Fig. 278. Der Rheinlachs. (*Salmo Salar*.)
Länge 5'.

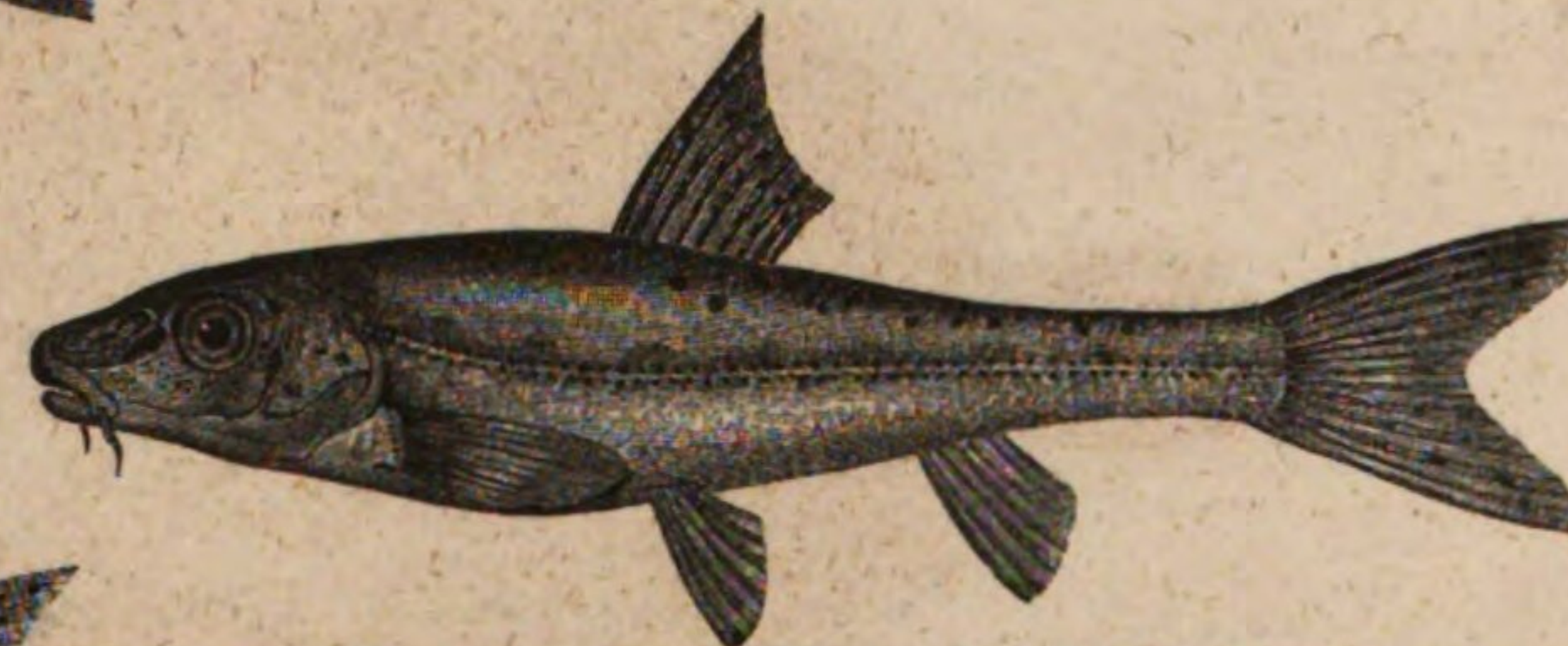


Fig. 282. Der Gründling. (*Gobio fluviatilis*.)
Länge 6".



Fig. 283. Der Karpfen. (*Cyprinus Carpio*.)
Länge bis 3'.
a Afterflosse. c Schweifflosse. d Rückenflosse. v Bauchflosse.
p Brustflosse.

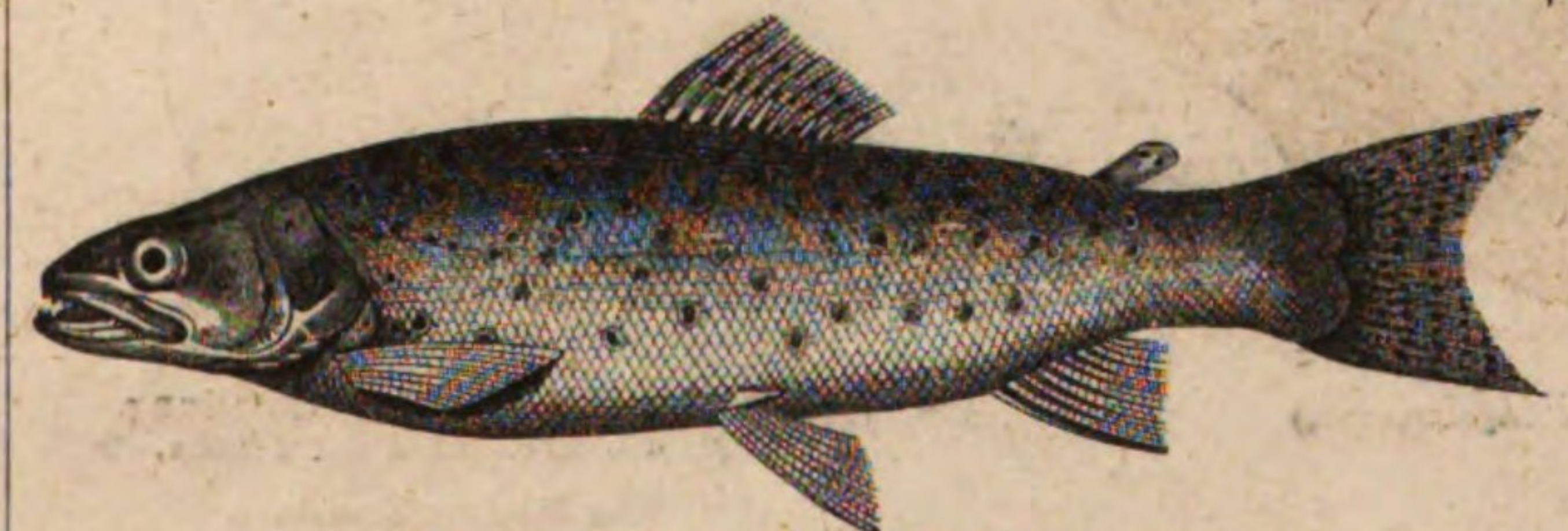


Fig. 281. Die Bachforelle. (*Salmo fario*.)
Länge 1 1/2'.



Fig. 285. Die Sardelle. (*Alosa pilchardus*.)
Länge 6".



Fig. 286. Anchovis. (*Engraulis encrasicolus*.)
Länge 6".

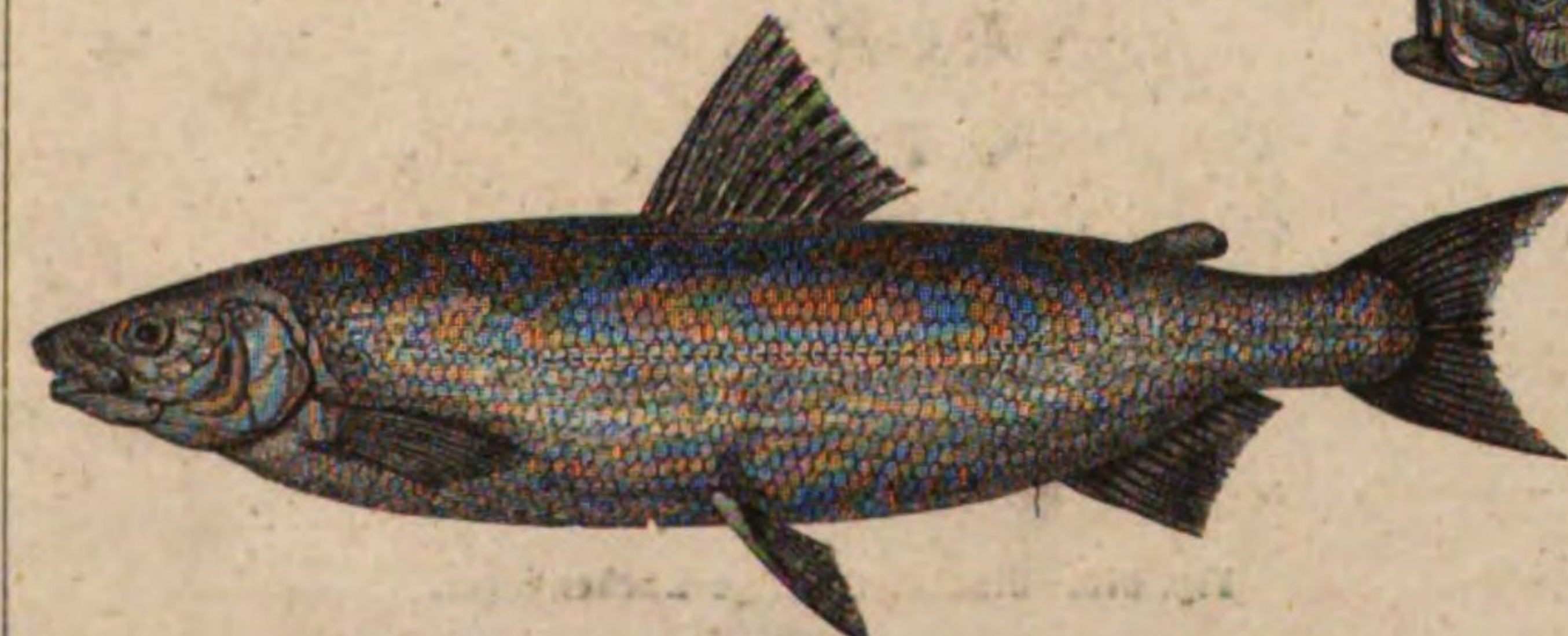


Fig. 284. Die Maräne. (*Coregonus maraena*.)
Länge 2'.

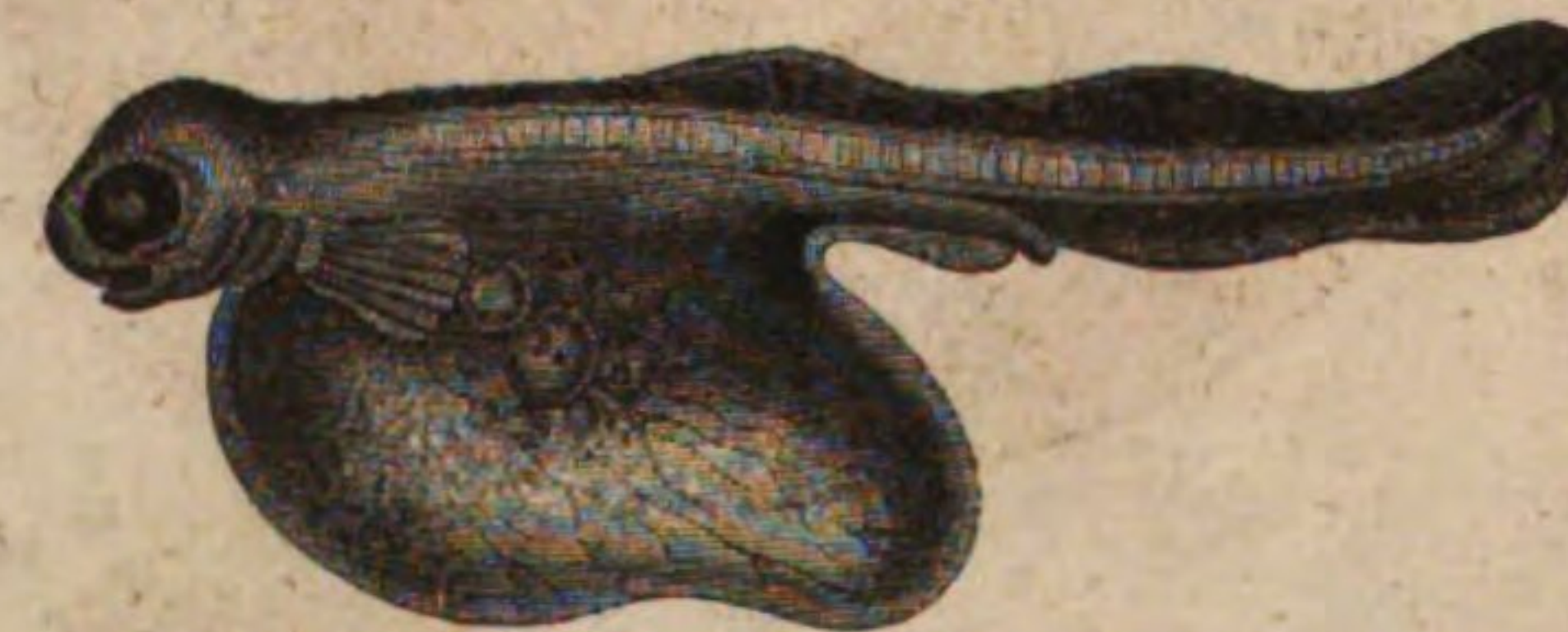


Fig. 288. Junges der Bachforelle. (*Salmo fario*.)
Dreifach vergrößert.

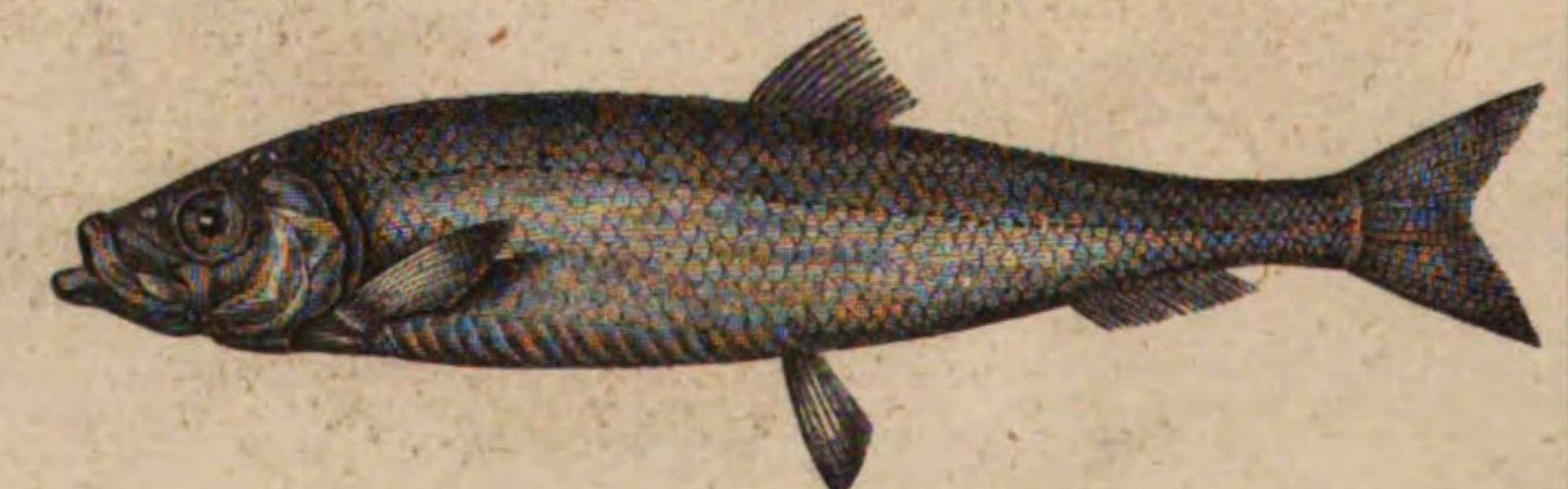


Fig. 289. Der Hering. (*Clupea Harengus*.)
Länge 1.

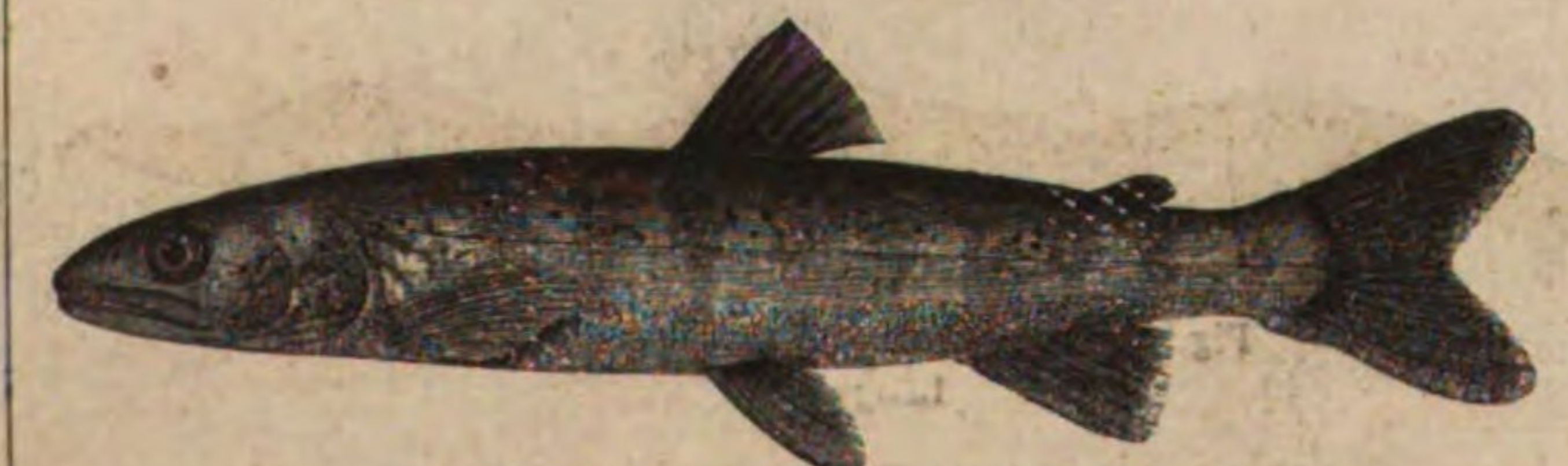


Fig. 287. Der Salbling. (*Salmo umbla*.)
Länge 1 1/2'.

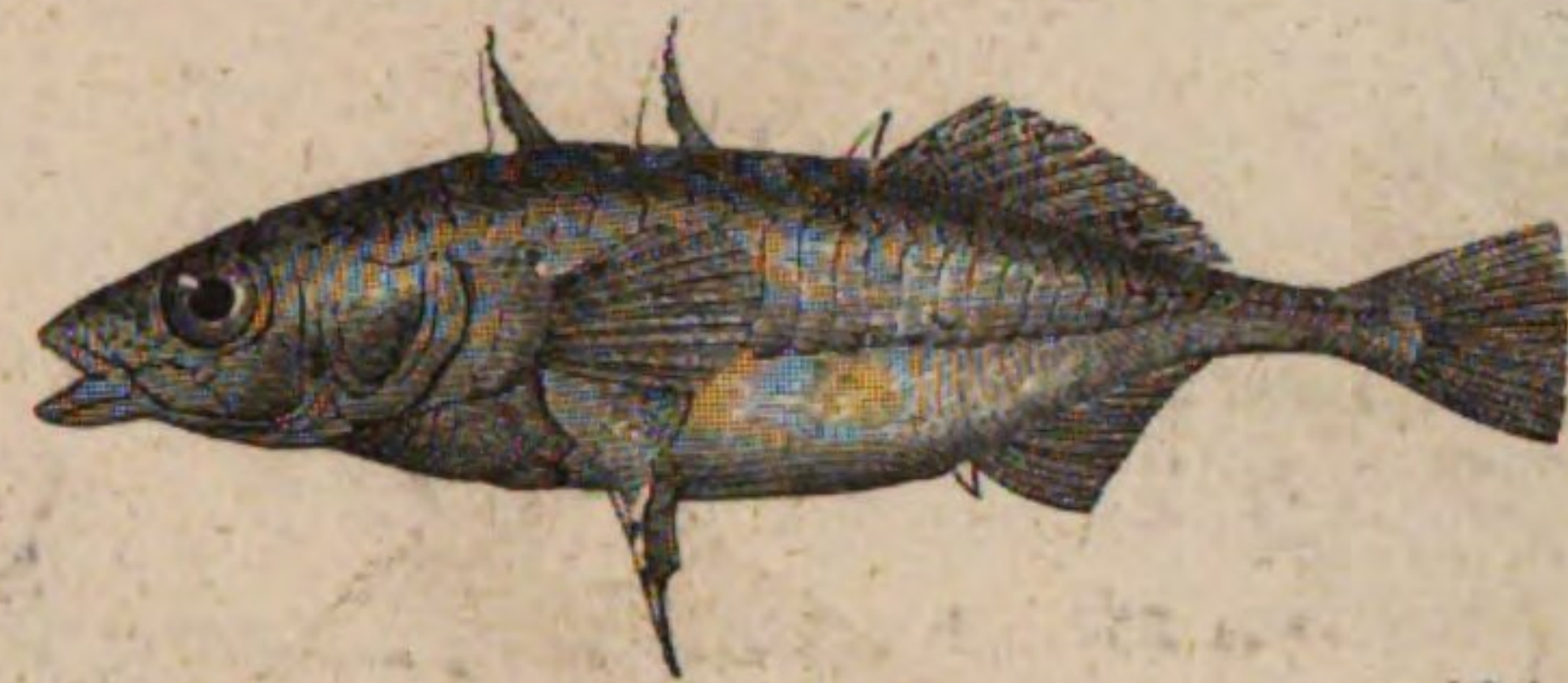


Fig. 290. Der Stichling. (*Gasterosteus*.)
Länge 3".

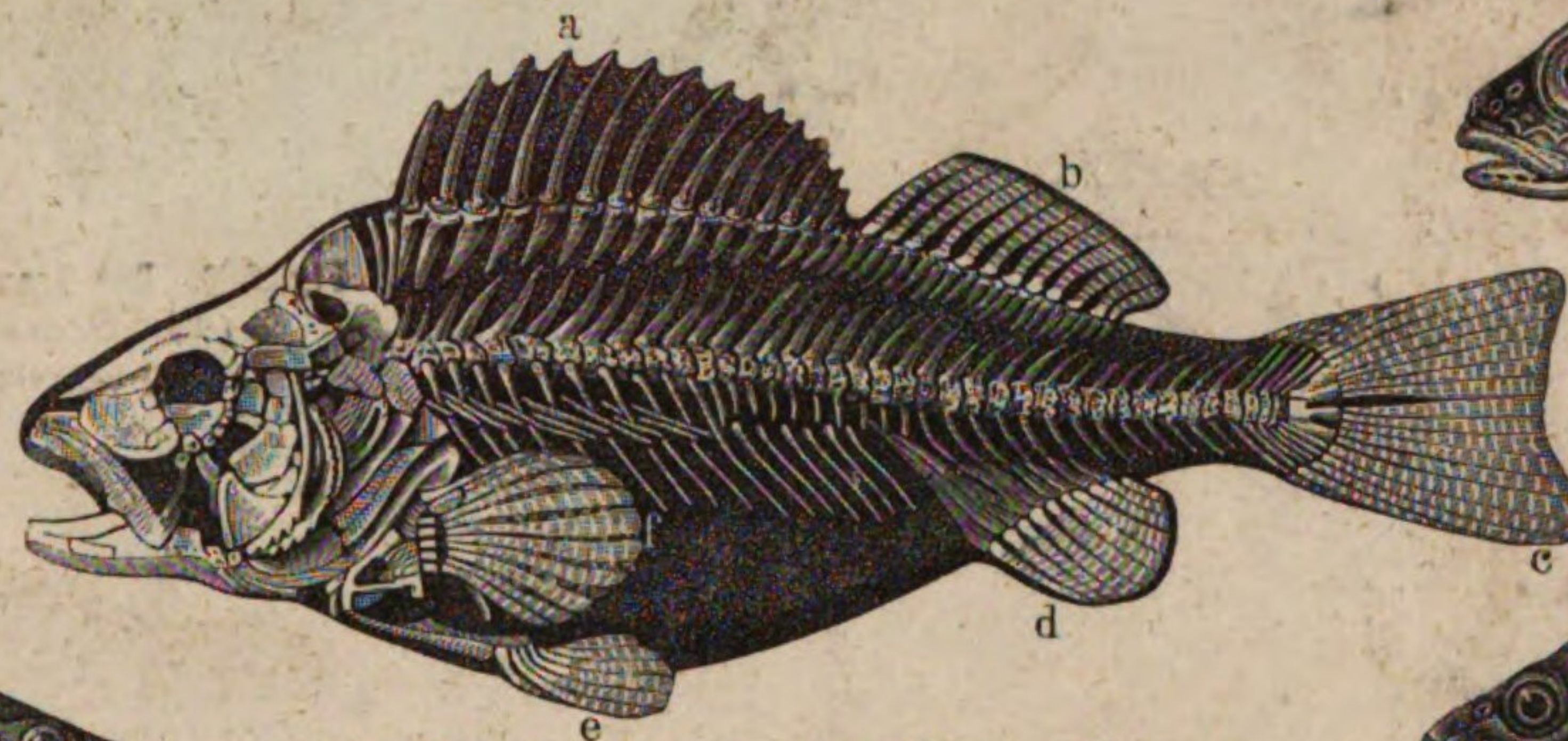


Fig. 291. Skelet des gemeinen Flussbarsches.
a Erste Rückenflosse. d Afterflosse.
b Zweite Rückenflosse. e Bauchflosse.
c Schweifflosse. Brustflosse.

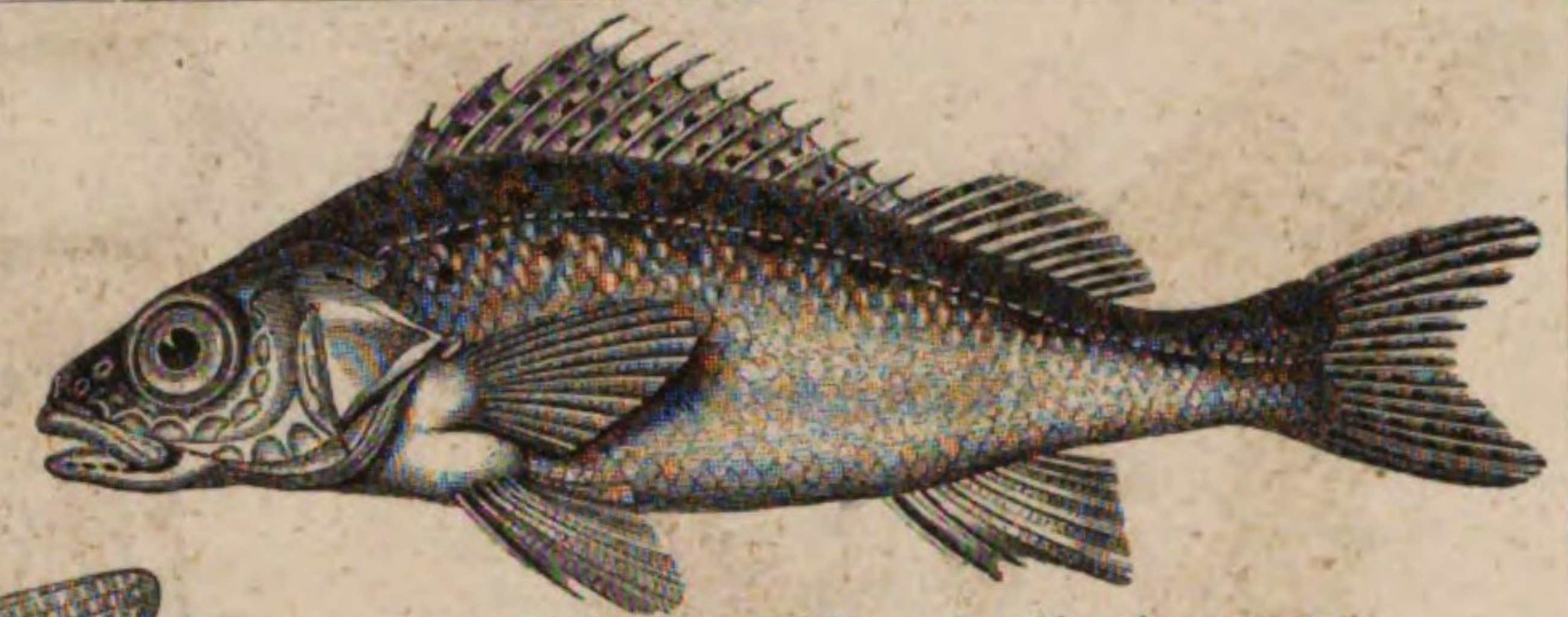


Fig. 292. Der Kaulbarsch. (*Acerino cernua*.)
Länge 8".



Fig. 293. Der Sander. (*Lucioperca sandra*.)
Länge 4'.

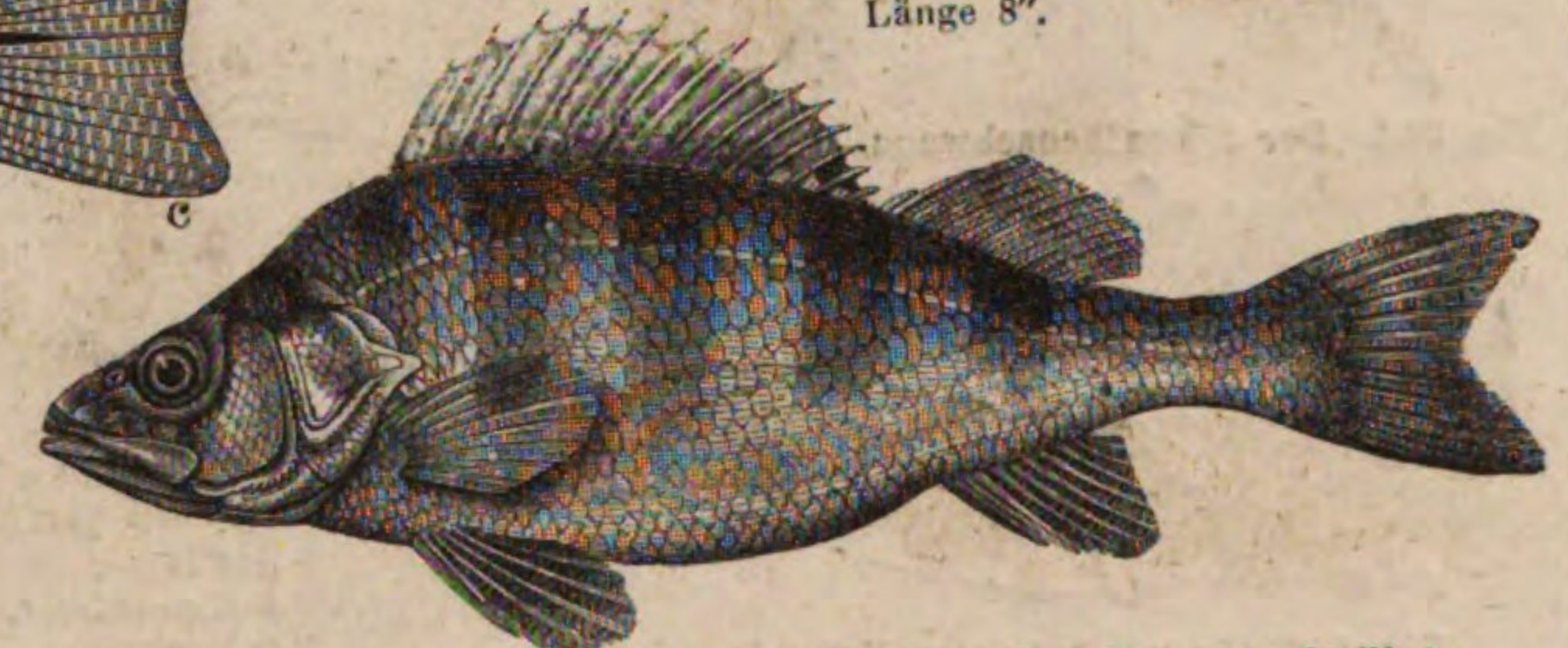


Fig. 294. Der gemeine Flussbarsch. (*Perca fluviatilis*.)
Länge 1 1/2'.

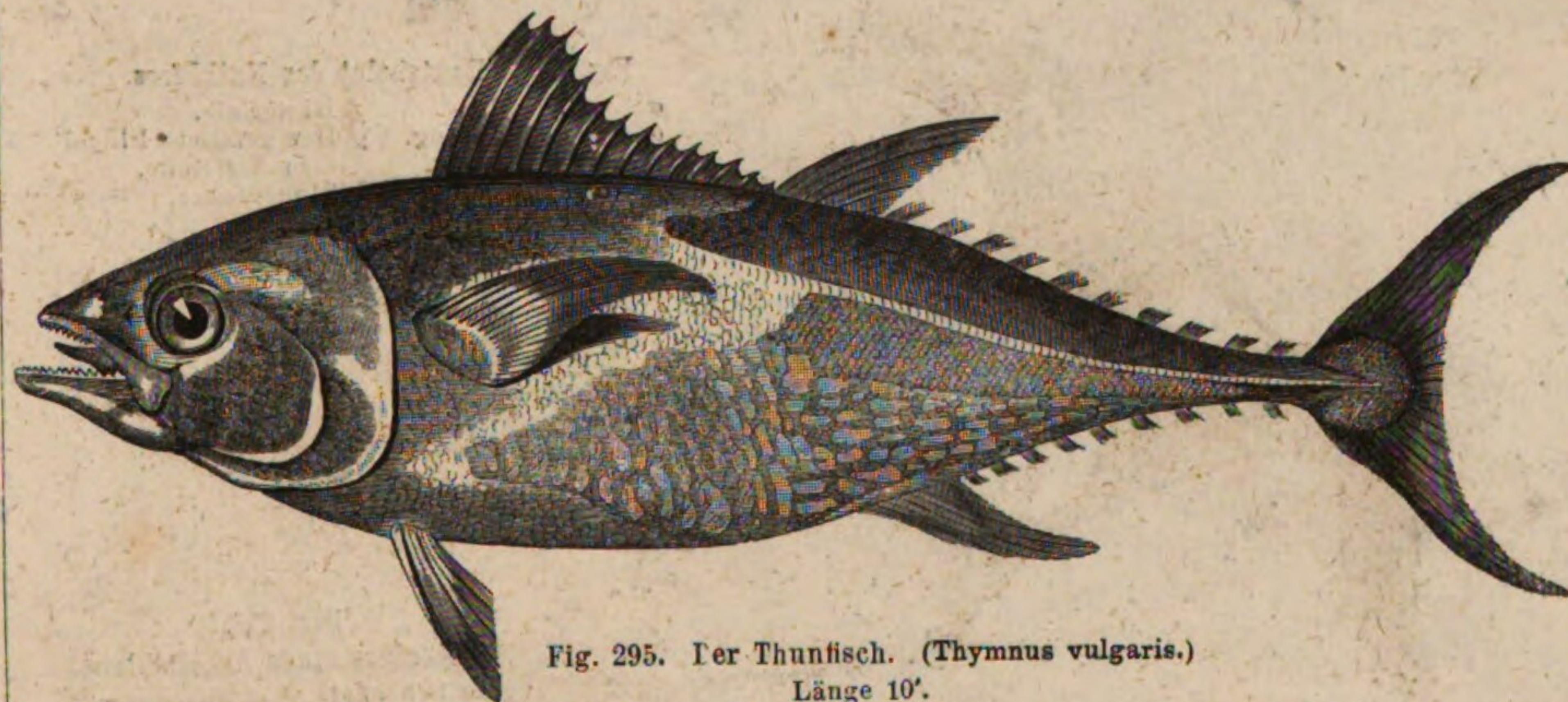


Fig. 295. Der Thunfisch. (*Thynnus vulgaris*.)
Länge 10'.

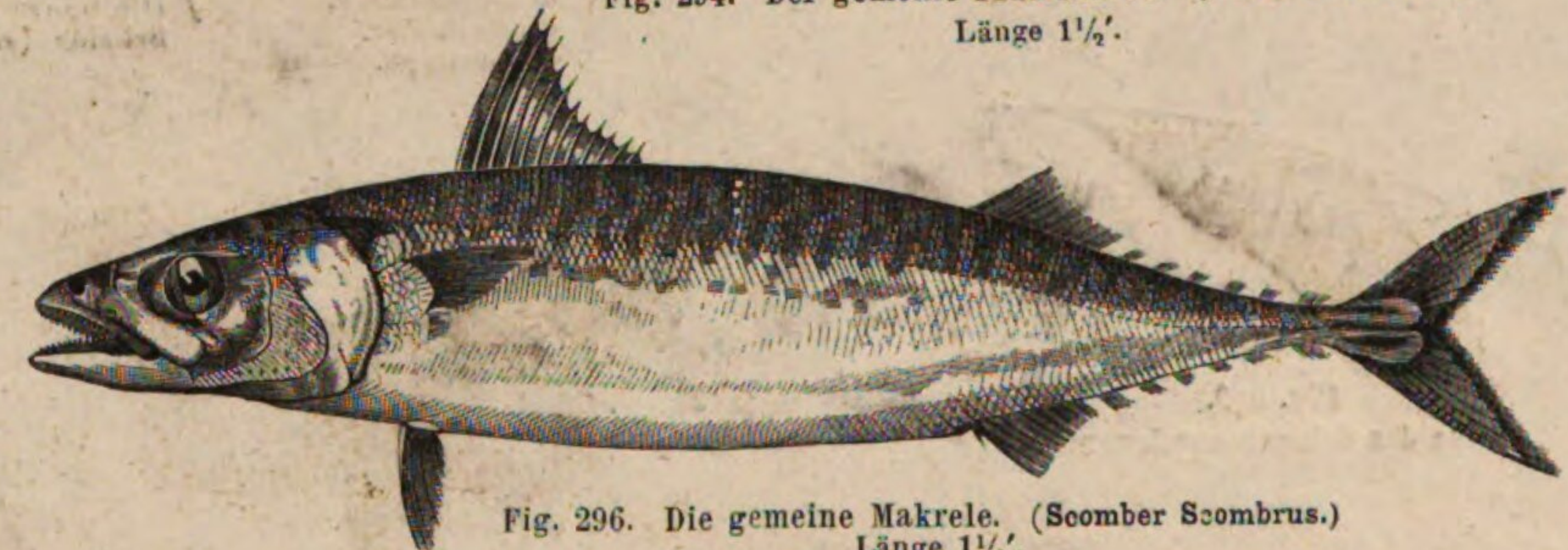


Fig. 296. Die gemeine Makrele. (*Scomber scombrus*.)
Länge 1 1/2'.

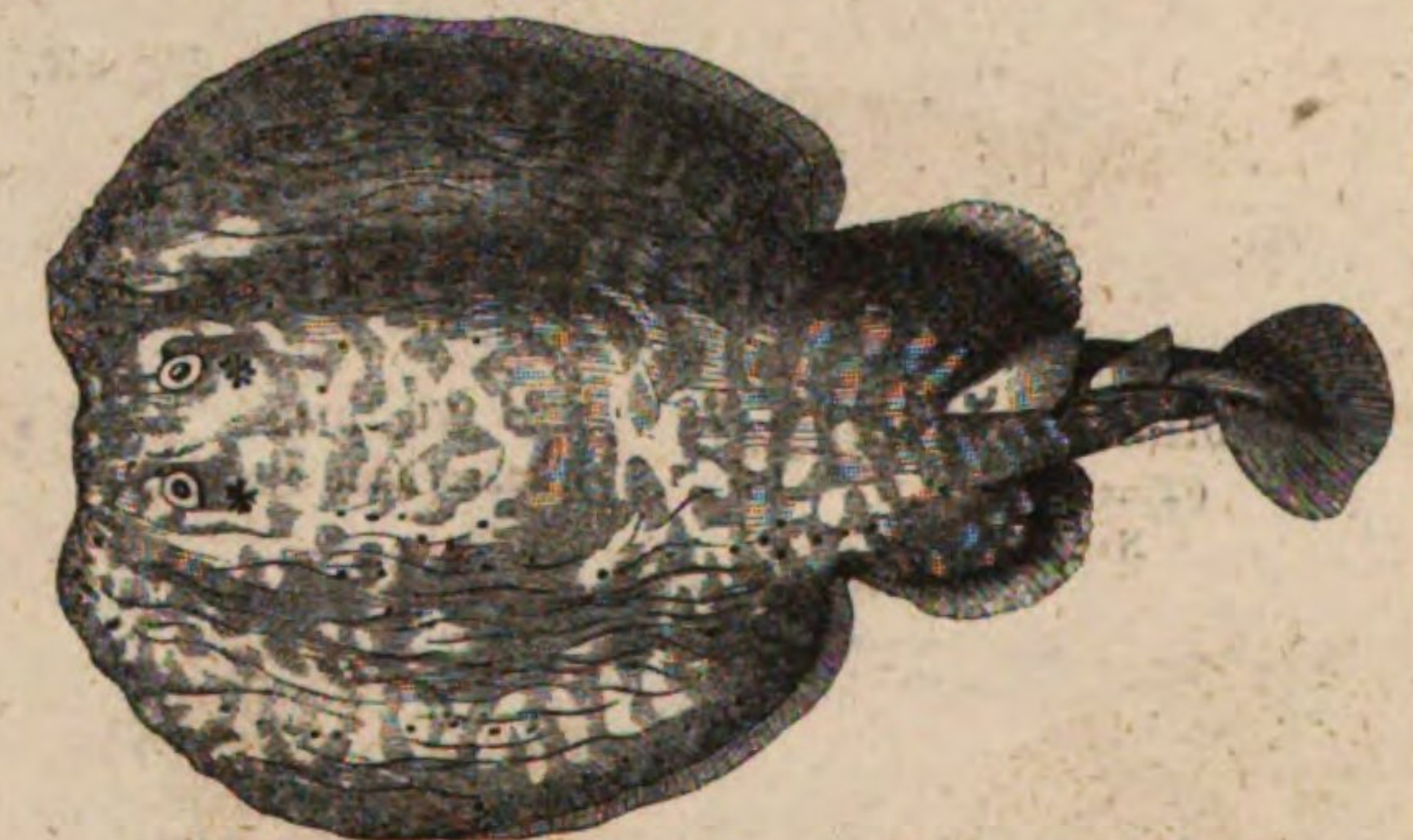


Fig. 298. Der Zitterrochen. (*Torpedo marmorata*.)
Länge 3'.



Fig. 297. Der gemeine Hai. (*Squalus*.)
Länge 10'.



Fig. 299. Das Neunauge. (*Petromyzon fluviatilis*.)
Länge 1'.



Fig. 300. Der Sterlet. (*Acc. ruthenus*.)
Länge 2'.

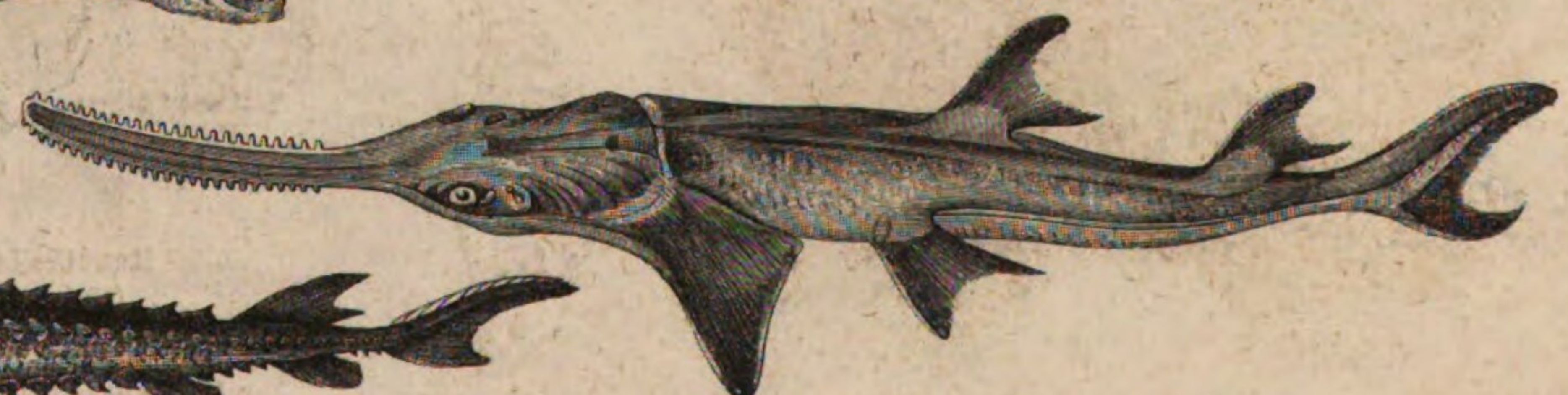


Fig. 301. Der Sägefisch. (*Pristis antiquorum*.)
Länge 15'.



Fig. 302. Der Schwalbenschwanz. (*Papilio Machaon.*)
2/3 der nat. Gr.



Fig. 303. Raupe des Schwalbenschwanzes.



Fig. 309.
Puppe des Schwalbenschwanzes.



Fig. 313. Die Wachsschabe fliegend.
(*Tinea cerella.*)
Nat. Gr.



Fig. 314.
Wachsschabe sitzend.



Fig. 316. Der Admiral. (*Vanessa Atalanta.*)
Nat. Gr.

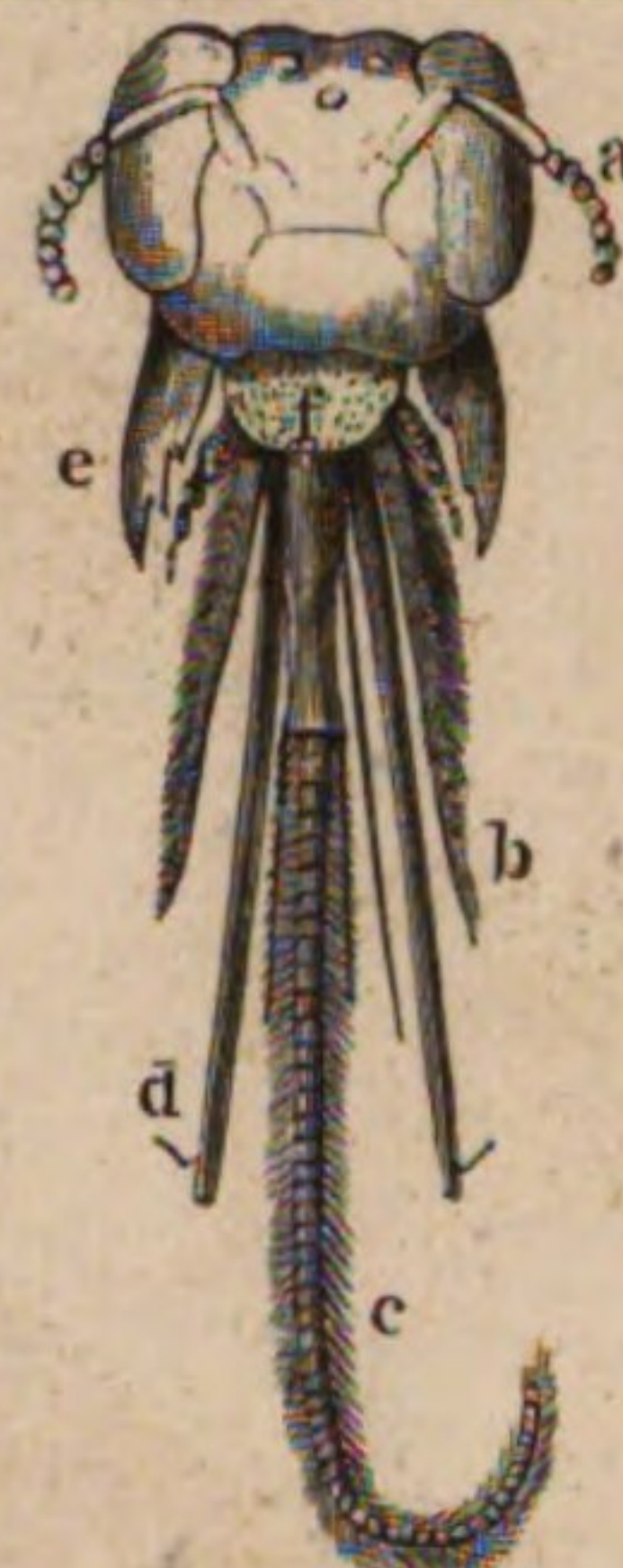


Fig. 304.
Kopf der wilden Biene,
von vorn gesehen.
a Fühler.
b Unterkiefer.
c Zunge.
d Lippentaster.
e Oberkiefer.
f Oberlippe.



Fig. 305.
Der Giftapparat der wilden Biene.
a Giftdrüsen. b Ausführungsgang.
c Sammelblase. d Ausflusskanal.
e Der Stachel in der Scheide.
f Die Spitze des Stachels ausser der
Scheide (sehr stark vergrößert).



Fig. 306. Der Traubenwickler.
(*Tortrix uvana.*)
1/3 nat. Gr.



Fig. 307.
Die Raupe des Traubenwicklers.

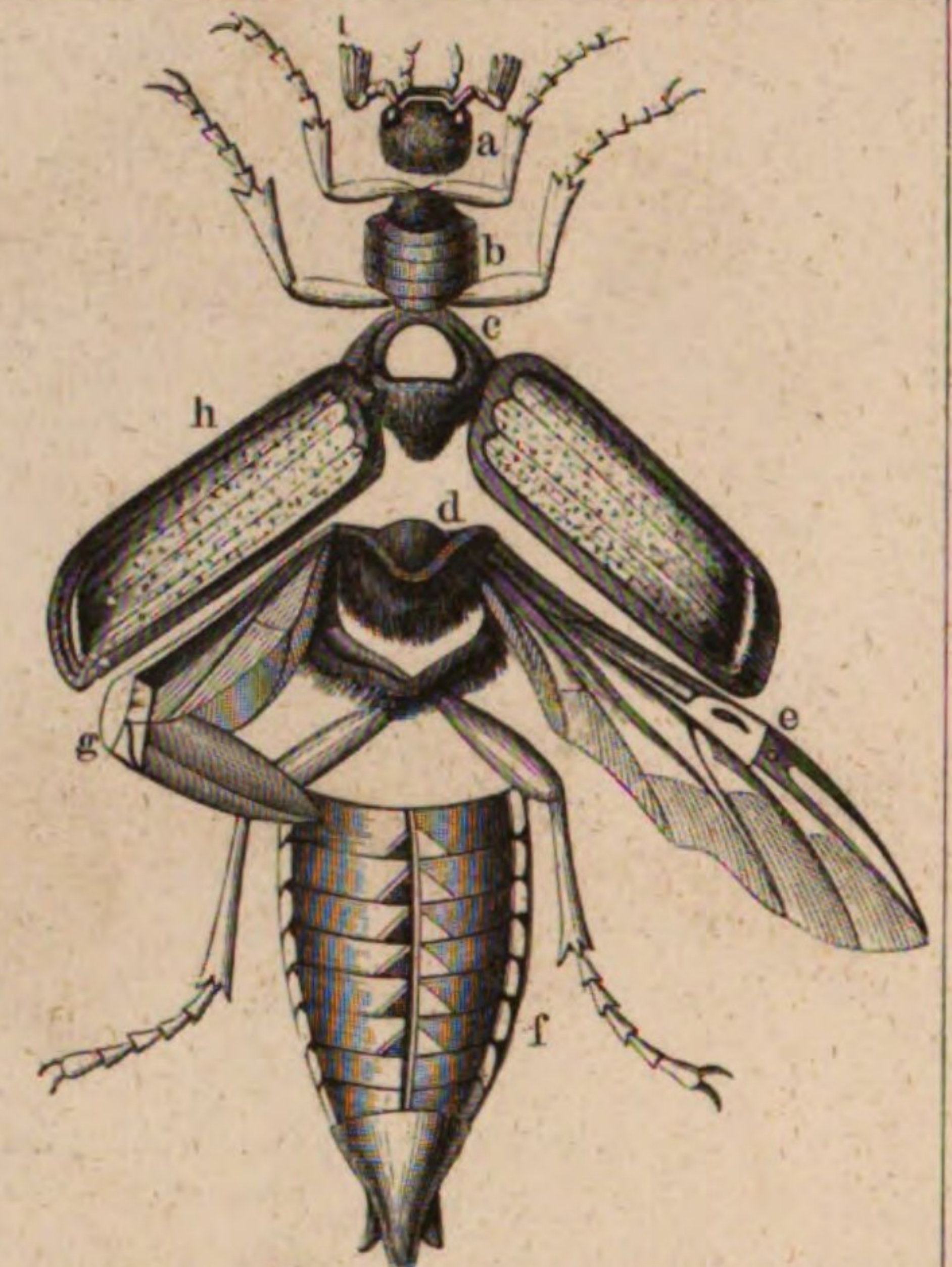


Fig. 308. Hautskelet des Maikäfers.
a Kopf. f Hinterleib.
b Vorderbrust. g Der gefaltete Flügel
c Mittelbrust. in der Ruhe.
d Hinterbrust. h Flügeldecke.
e Flügel. i Fühler.



Fig. 310. Das Ypsilon. (*Noctua gamma.*)
Nat. Gr.



Fig. 311. Die Kohlraupe. (*Noctua Brassicae.*)



Fig. 315. Raupe des Admirals.



Fig. 312.
Hinterfuss einer Arbeitsbiene.
a Schenkel. d Fusswurzel.
b Schienbein. e Tarsus.
c Körbchen.



Fig. 317.
Puppe des Admirals.



Fig. 318.
Mundtheile des Lederlaufkäfers
(Unterseite). (Vergrößert.)
a Lippentaster. d Oberkiefer.
b Aeussere Kinnladentaster. e Kinn.
c Unterkiefer. f Unterlippe.

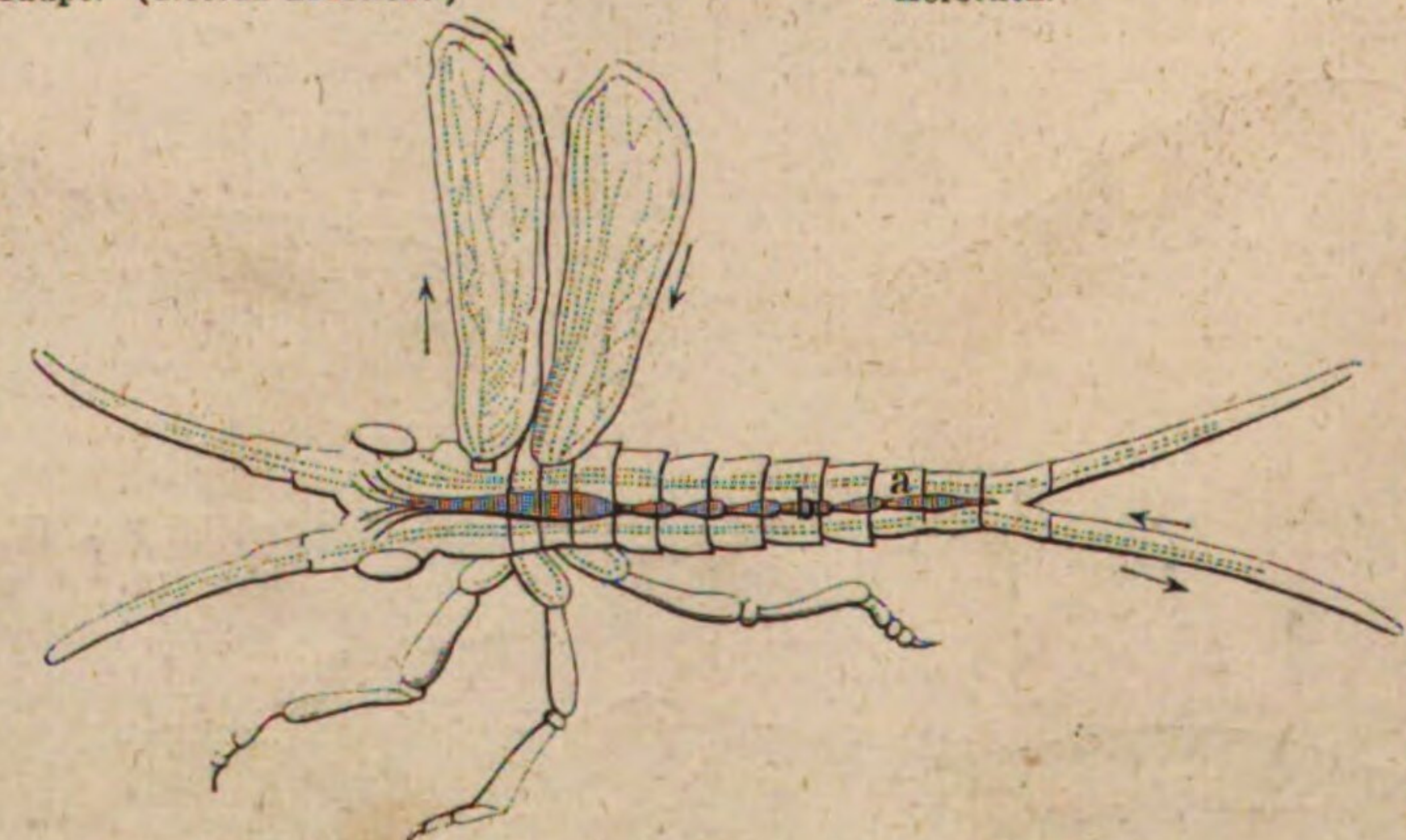


Fig. 319. Ideale Darstellung des Kreislaufs der Insekten.
a Hauptsächlichste Seitenströmung. b Das Rückengefäss (Herz).



Fig. 320. Die Made der Pflaumsägewespe. Doppelte Gr.



Fig. 321. Die Pflaumsägewespe. (Tenthredo fulvicornis.) Doppelte Gr.



Fig. 322. Raupe der Birnwespe. Nat. Gr.



Fig. 323. Raupe der Rapssägewespe. Nat. Gr.



Fig. 324. Seidenspinner. Männchen. (Bombyx mori.) Nat. Gr.

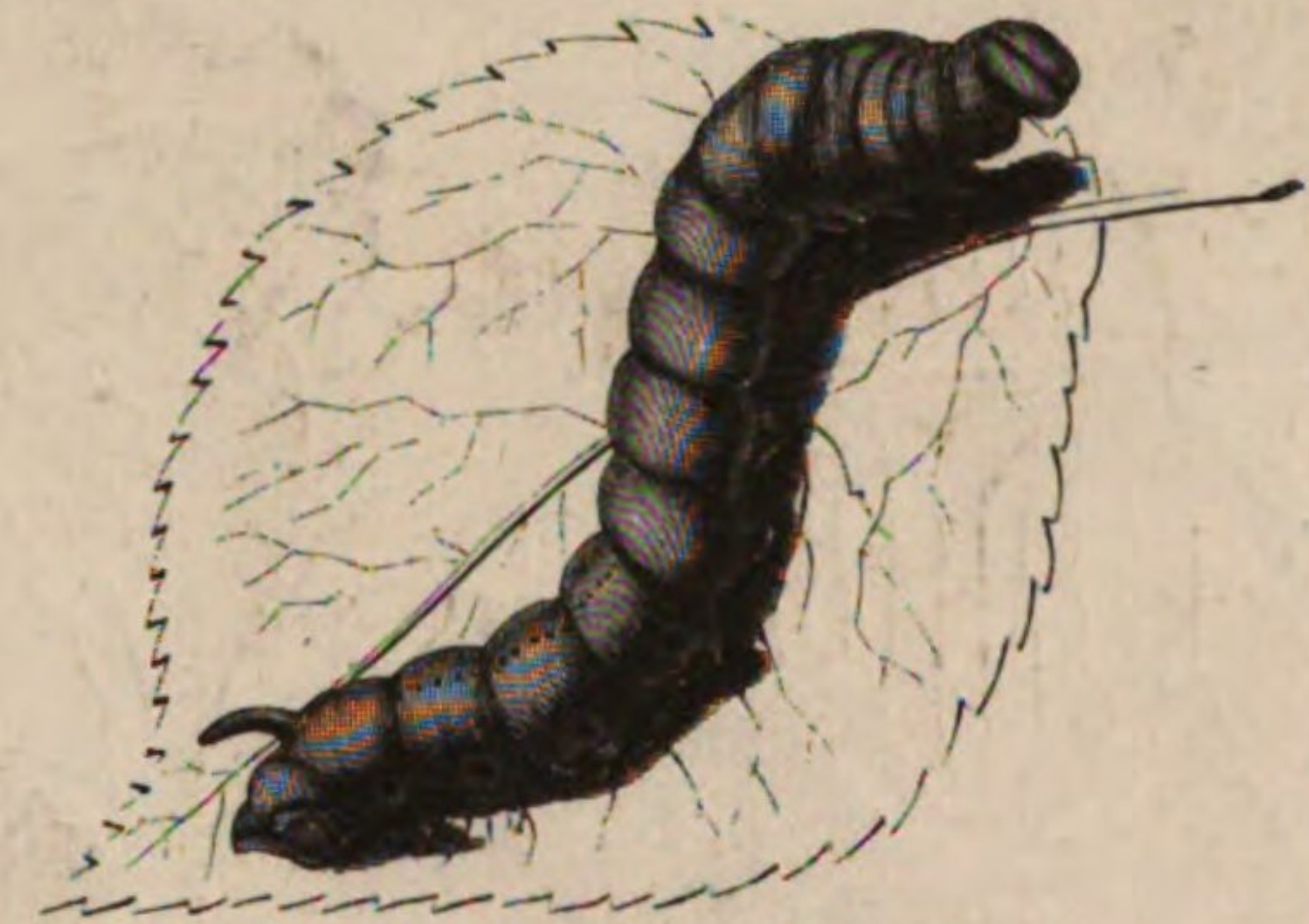


Fig. 325. Raupe des Seidenspinners.



Fig. 326. Die Birnwespe. (Lyda pyri.) Nat. Gr.



Fig. 327. Die Rapssägewespe. (Tenthredo spinarum.) 1 1/2 nat. Gr.

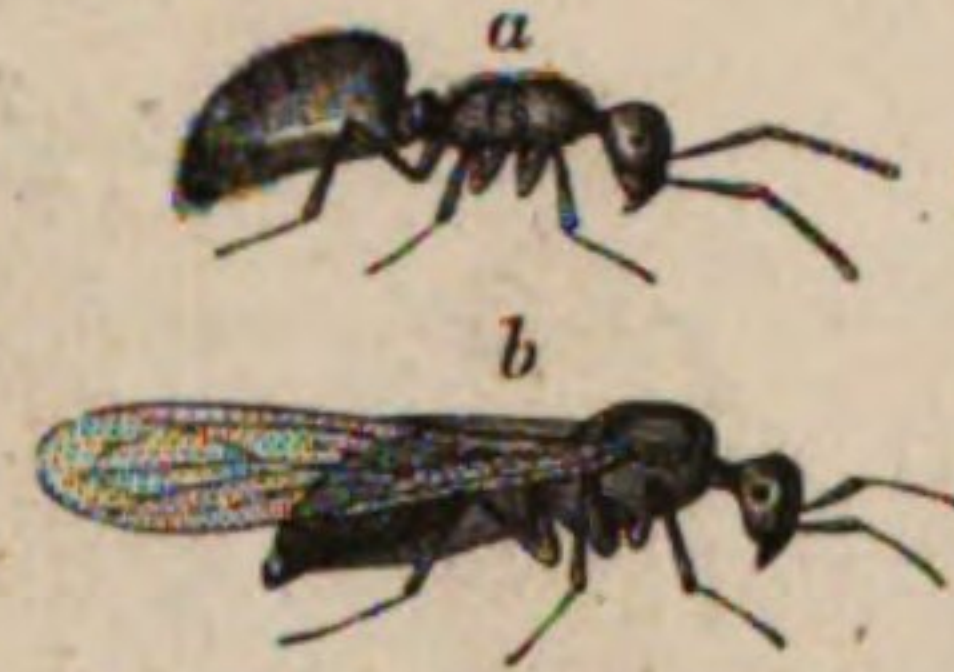


Fig. 328. Die gelbe Ameise. a Arbeiterin. b Männchen. Doppelte Gr.



Fig. 329. Der Ohrwurm. (Forficula auricularia.) Nat. Gr.



Fig. 330. Puppe des Seidenspinners.

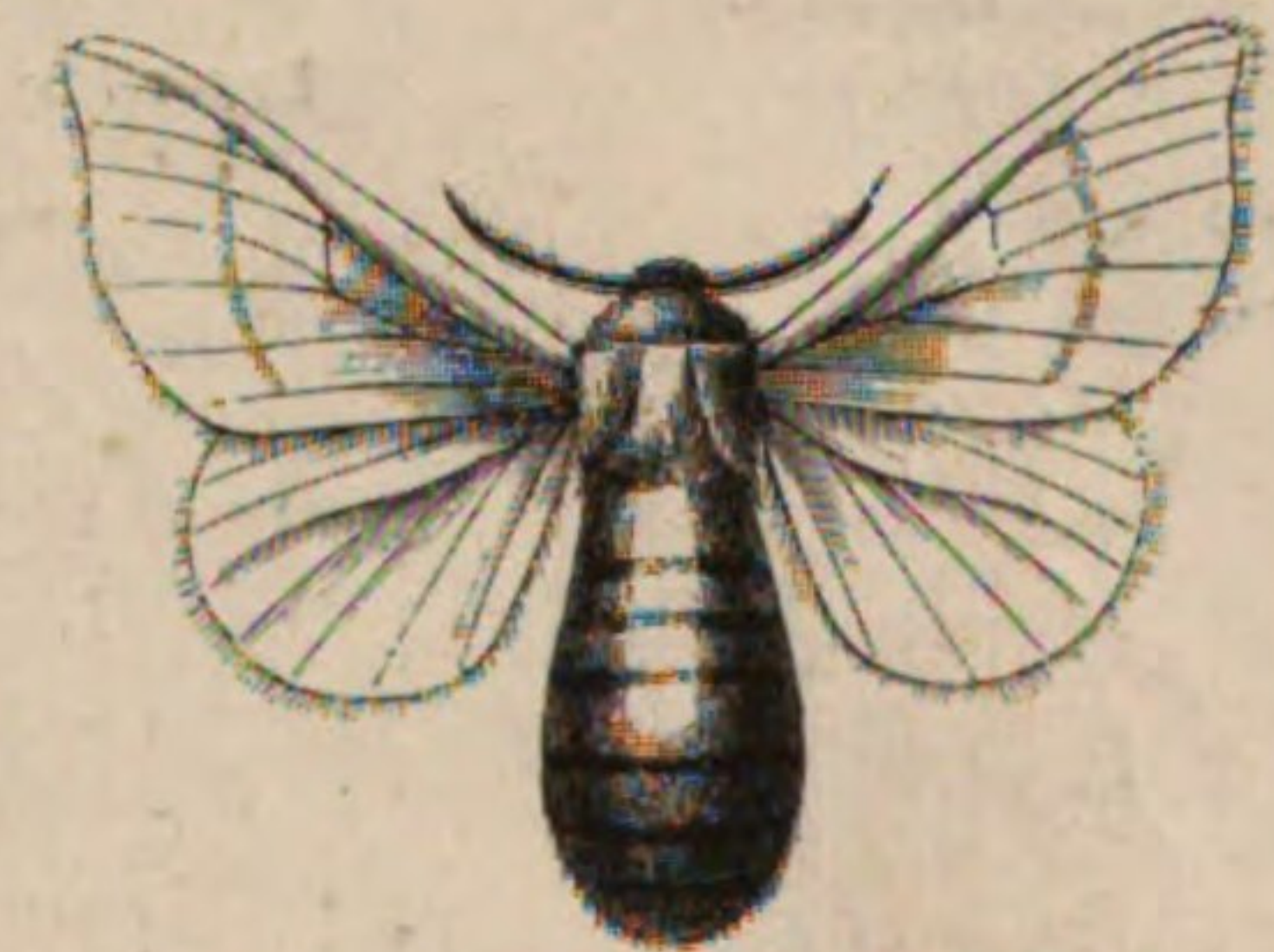


Fig. 331. Seidenspinner. Weibchen.



Fig. 333. Die Rindsassel. (Oestrus bovis.) Doppelte Gr.



Fig. 334. Braune Waldameise. Arbeiterin. Doppelte Gr.



Fig. 336. Die Bienenkönigin. Nat. Gr.



Fig. 335. Die Arbeitsbiene.

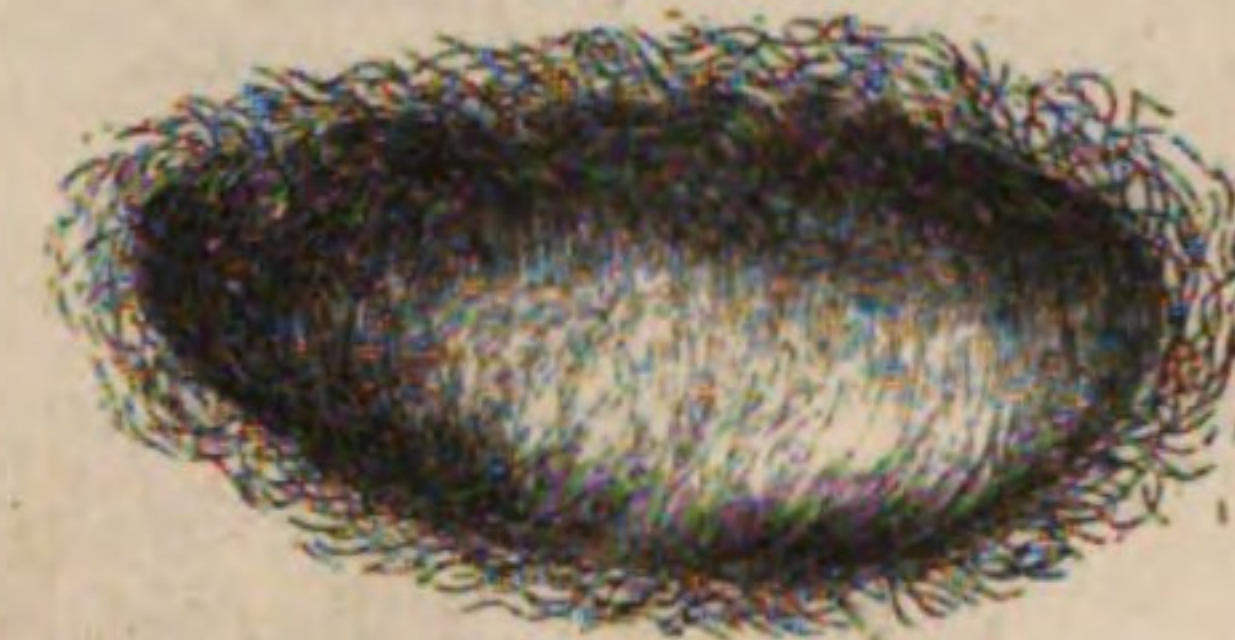


Fig. 332. Cocon des Seidenspinners.



Fig. 337. Die Drohne.



Fig. 338. Der Ameisenlöwe. a Larve. b Dieselbe eingegraben. Nat. Gr.

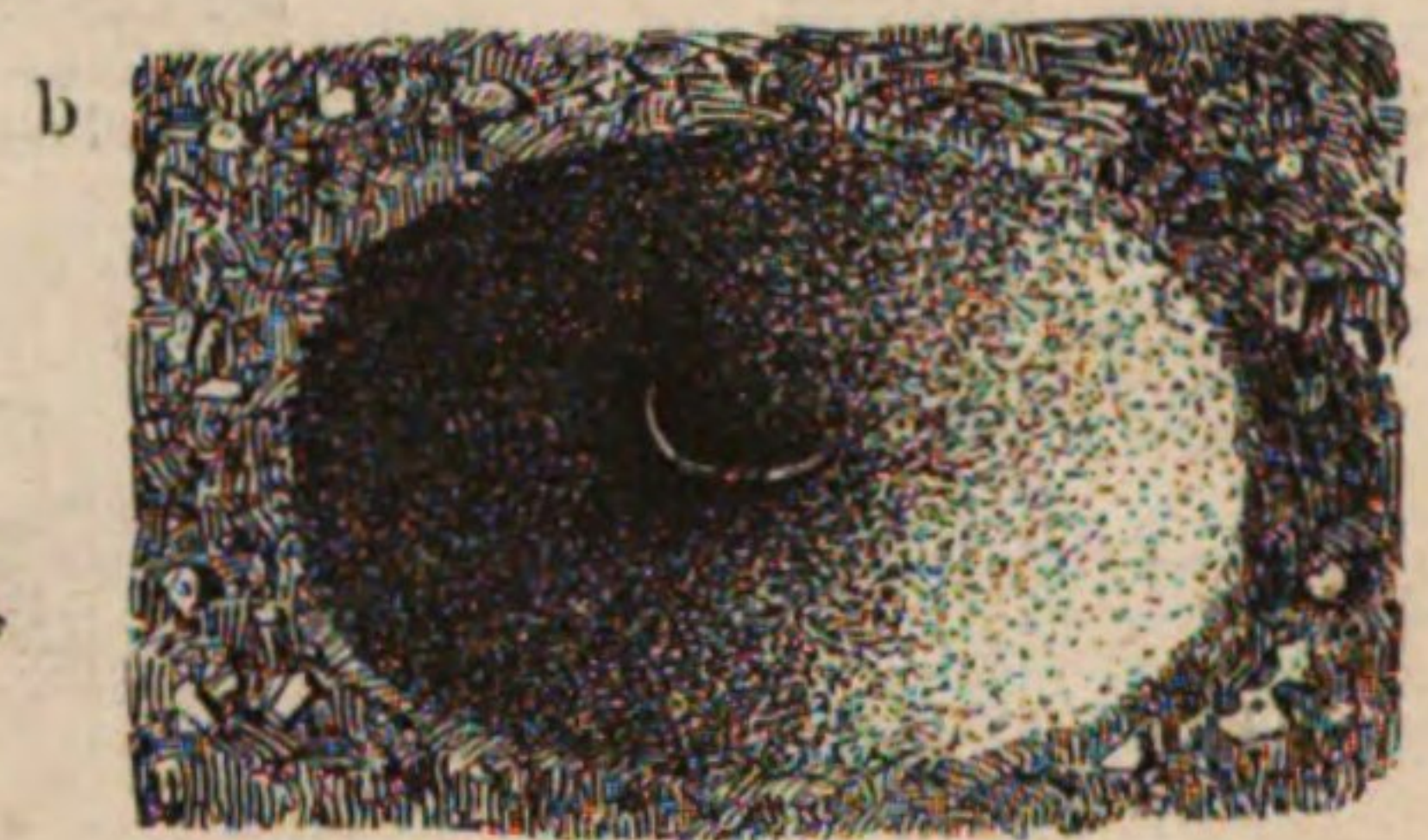


Fig. 339. Die Getreidewespe. (Cephus pygmaeus.) Doppelte Gr.



Fig. 340. Braune Waldameise. Weibchen. Doppelte Gr.



Fig. 341. Das Heimchen. (Acheta domestica.) Nat. Gr.



Fig. 342. Made der Rindsbremse. Nat. Gr.



Fig. 343. Die Wespe. (Vespa vulgaris.)



Fig. 344. Die Maulwurfgrille. (Gryllotalpa vulgaris.) Halbe Gr.



Fig. 345. Die Rindsbremse. (Tabanus bovinus.) Nat. Gr.



Fig. 346. Der Ameisenlöwe. Ausgebildetes Insekt. (Myrmoleon formicarius.) Nat. Gr.

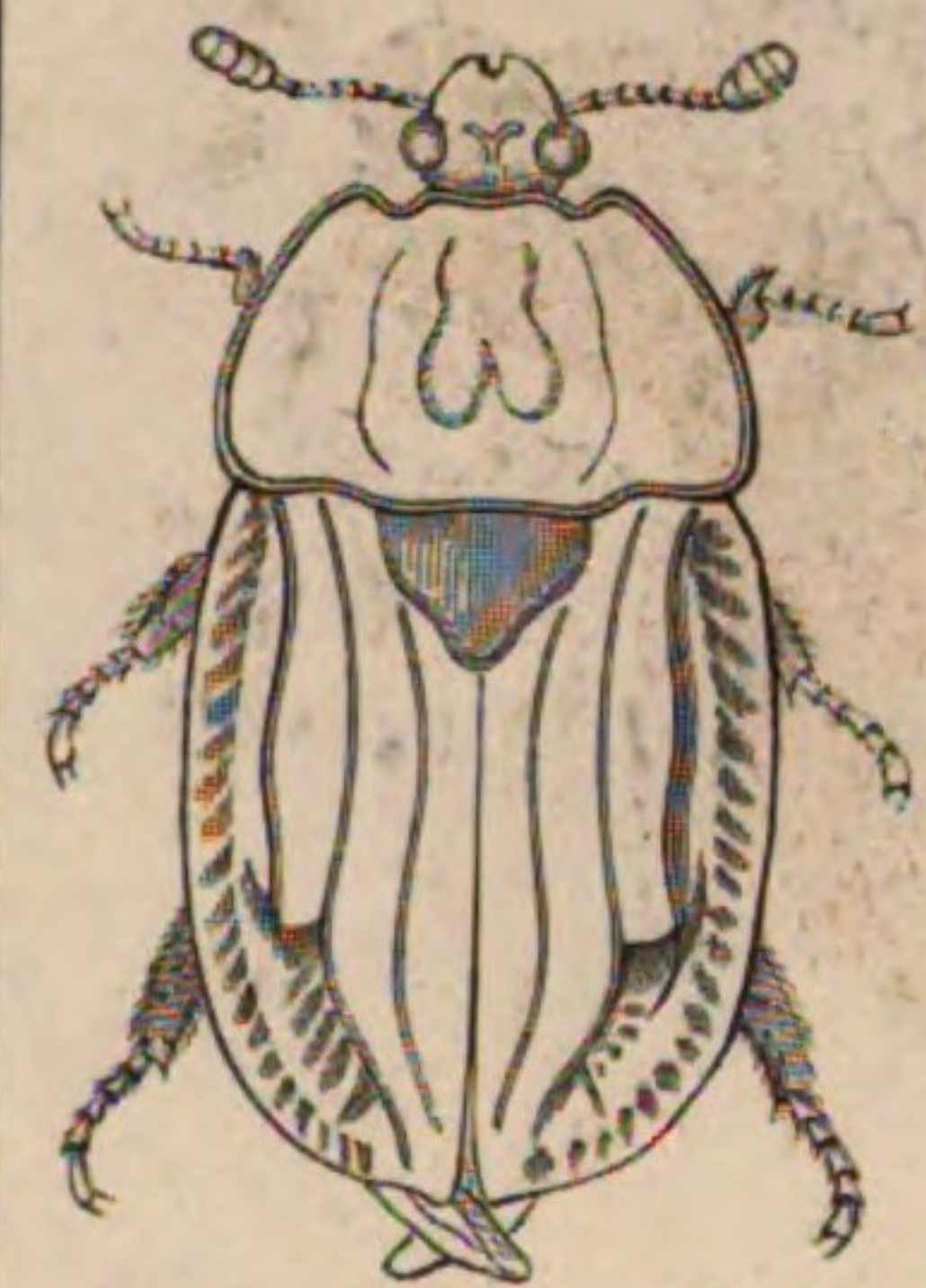


Fig. 347. Aaskäfer.
(*Silpha thoracica*.)
Doppelte Gr.

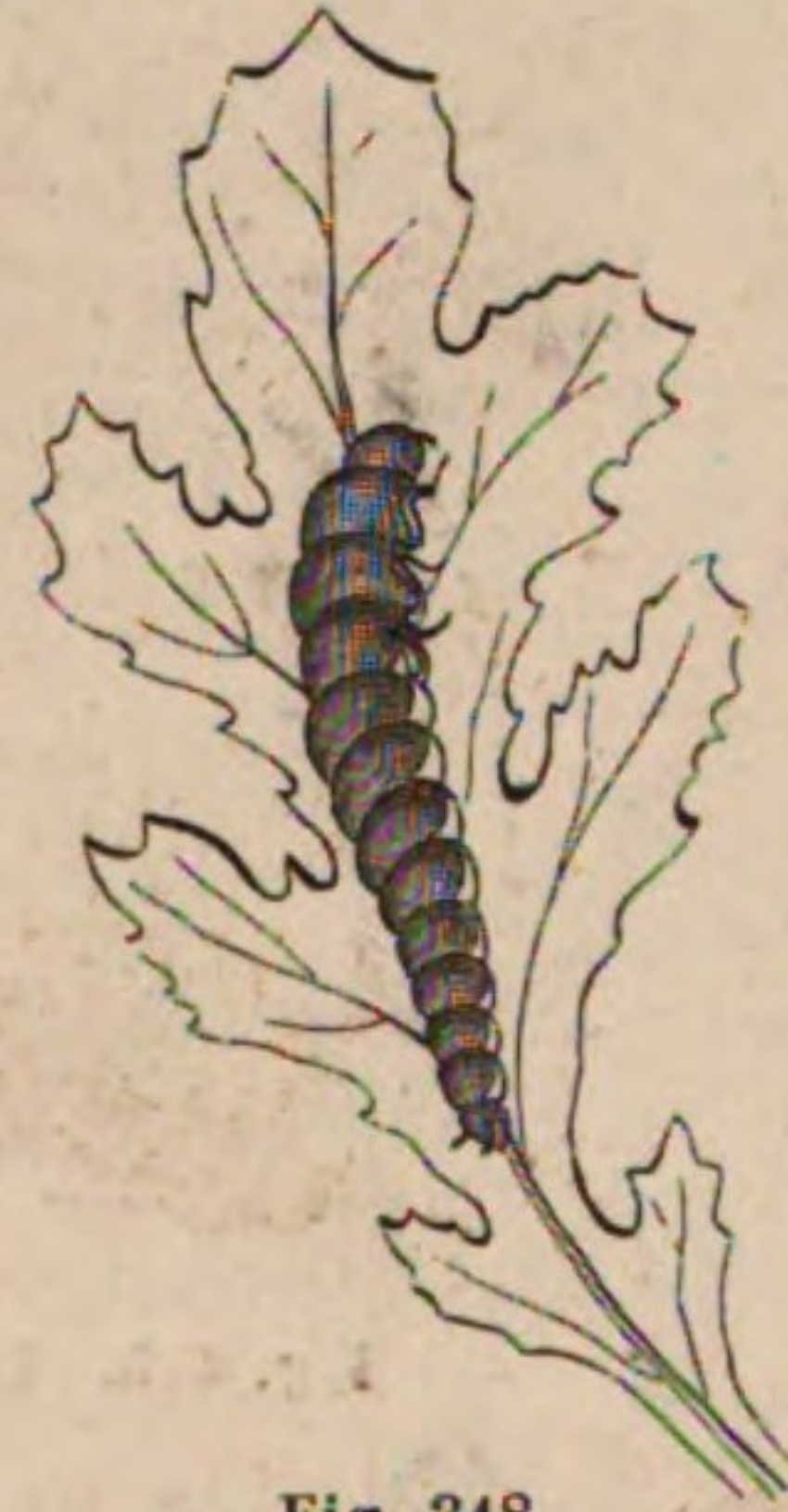


Fig. 348.
Engerling des Aaskäfers.



Fig. 349. Die gemeine Singicade.
(*Cicada plebeja*.)
Nat. Gr.



Fig. 355. Maikäfer.
(*Melolontha vulgaris*.)
Nat. Gr.



Fig. 350.
Der schwarze Kornwurm.
(*Calandra granaria*.)
15fach vergrößert.



Fig. 351.
Der gemeine Todtengräber.
(*Necrophorus vespillo*.)



Fig. 352. Lederlaufkäfer.
(*Carabus coreaceus*.)

a Fühler. b Kopf. c Bruststück. d Hinterleib.
e Schenkel. f Schienbein. g Fuss.



Fig. 353. Maiwurm.
(*Meloë proscarabaeus*.)
Nat. Gr.

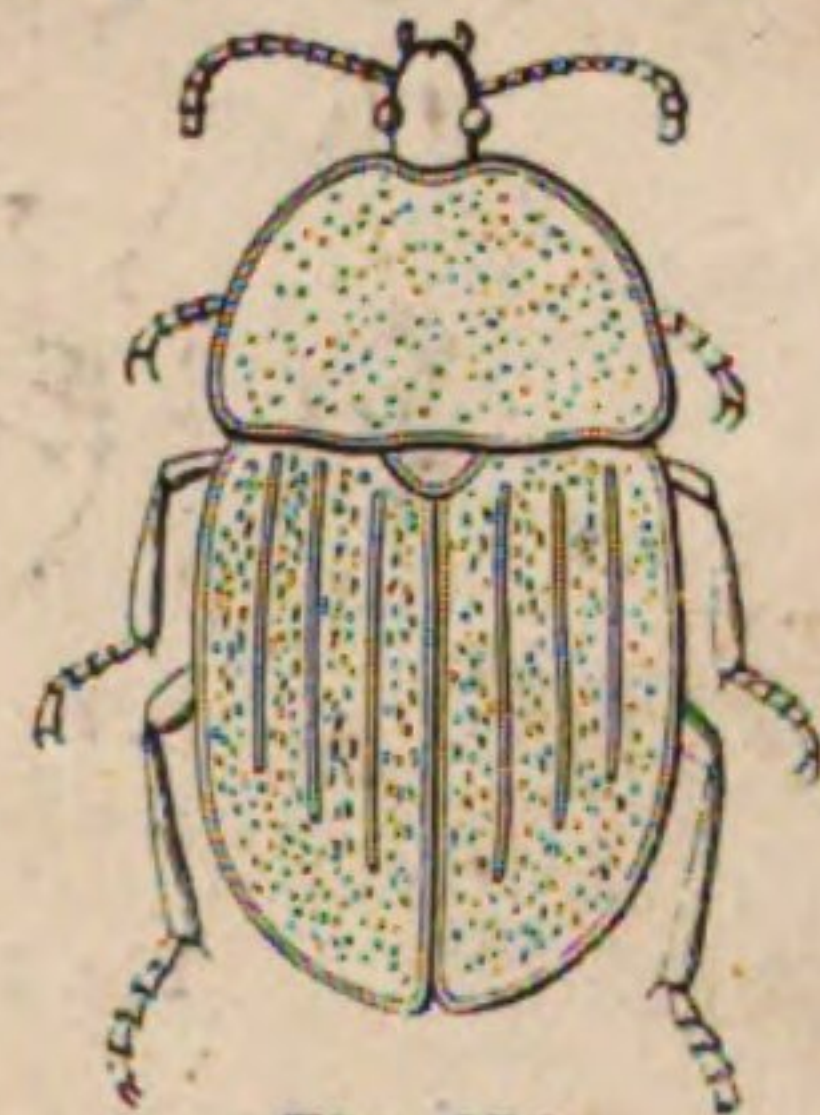


Fig. 354.
Schwarzer Aaskäfer.
(*Silpha atrata*.)
Doppelte Gr.

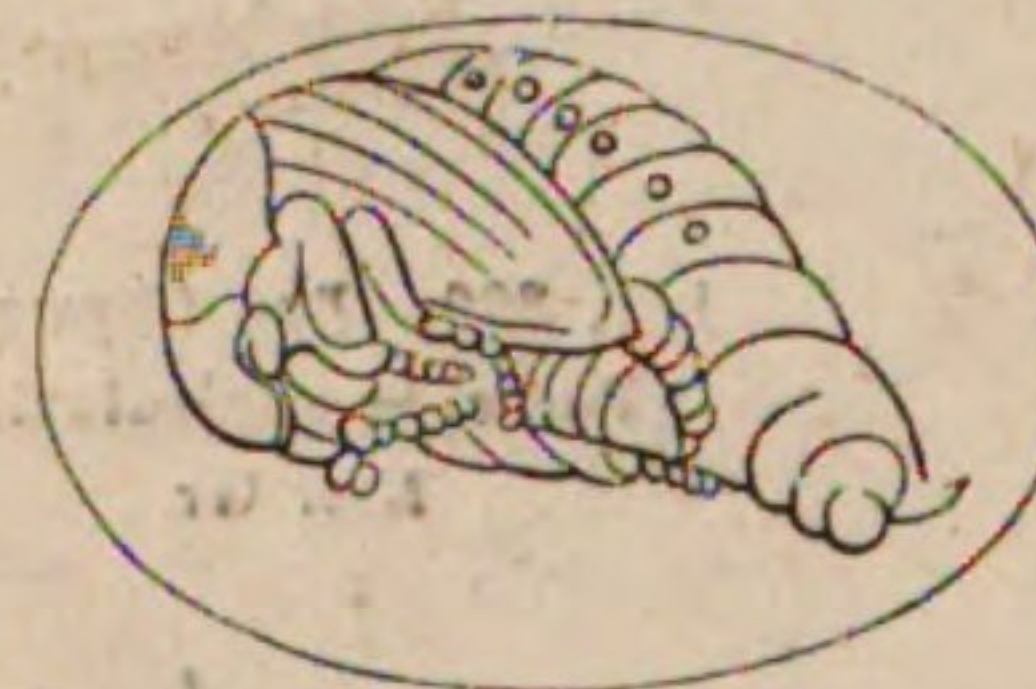


Fig. 356.
Puppe des Maikäfers.



Fig. 357.
Das Johannswürmchen.
(*Lampyris noctiluca*.)
a Männchen. b Weibchen.



Fig. 358. Der Floh.
(*Pulex irritans*.)
Sehr stark vergr.



Fig. 359. Der Goldlaufkäfer.
(*Carabus auratus*.)
Nat. Gr.



Fig. 365. Die Kopflaus.
(*Pediculus capitis*.)
Stark vergrößert.

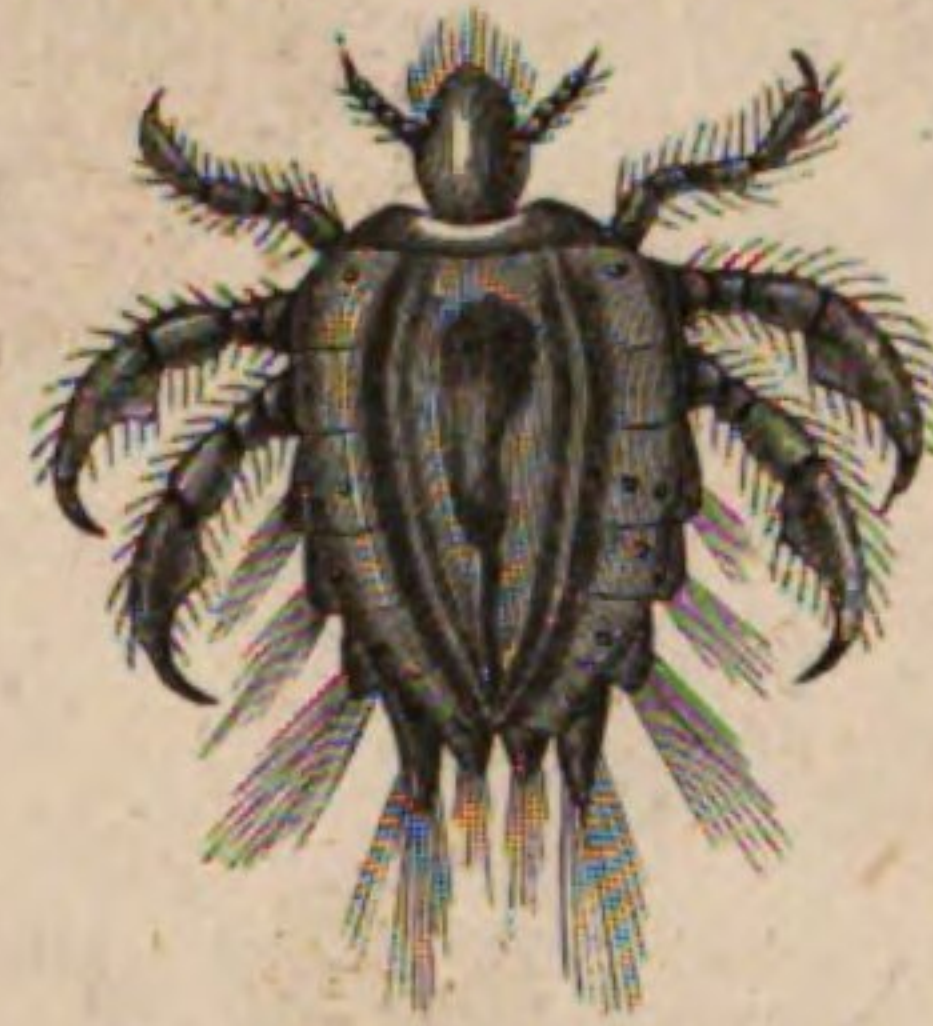


Fig. 360. Die Filzlaus.
(*Phthirus pubis*.)
Stark vergrößert.

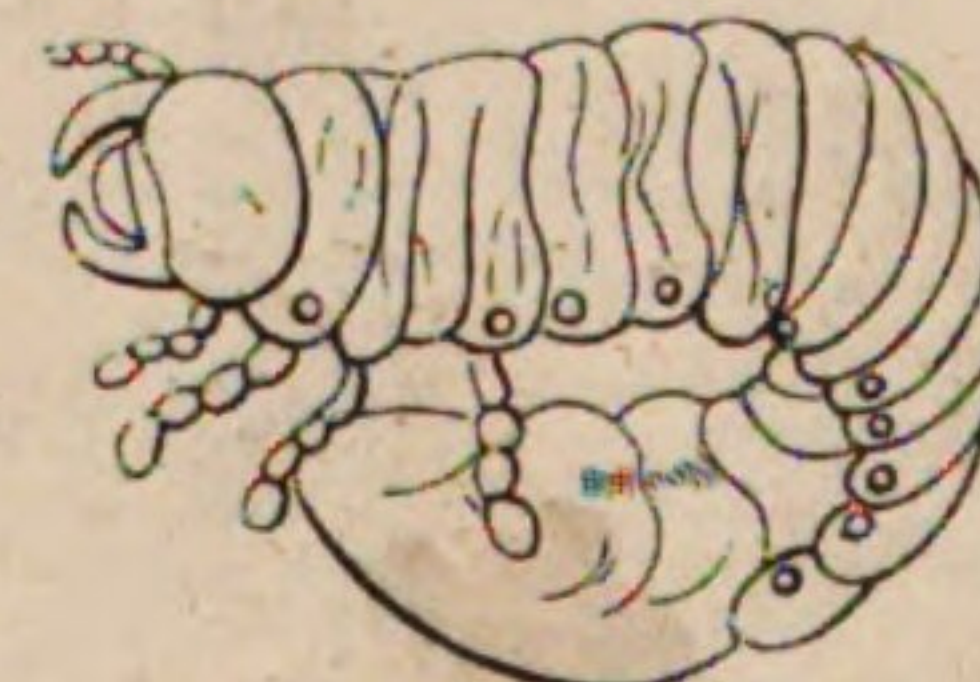


Fig. 361.
Larve des Maikäfers.
Nat. Gr.



Fig. 362. Die Wanze.
(*Cimex lectularius*.)
Dreifache Gr.



Fig. 363. Gelbrand.
(*Dytiscus marginalis*.)
Nat. Gr.



Fig. 364.
Geflügelte Amme der Apfelblattlaus.
(*Aphis mali*.)
Stark vergrößert.



Fig. 372.
Der ungleiche Borkenkäfer.
(*Bostrychus dispar*.)
Männchen. Weibchen.
Vergrößert.



Fig. 375.
Der Rebenstecher.
(*Rhynchites Betuleti*.)
Dreifach vergr.



Fig. 366. Larve des
gem. Bohrkäfers.
(*Scolytus pruni*.)
Stark vergr.



Fig. 367. Der
Pflaumenstutzkäfer.
(*Scolytus pruni*.)
Stark vergr.



Fig. 368. Larve
des Nagebohrers.



Fig. 369.
Der gestreifte Nagebohrer.
(*Anobium striatum*.)
Vergrößert.



Fig. 370.
Larve der Singicade.
Nat. Gr.



Fig. 371.
Der Kleewurzelkäfer.
(*Hylesinus trifolii*.)
Vergrößert.



Fig. 373. Der gemeine Bohrkäfer.
(*Ptinus fur*.)
Vergrößert.



Fig. 374. Mehlkäferlarve.



Fig. 377. Der Kammböhrer.
(*Ptilinus pectinicornis*.)
Vergrößert.



Fig. 379. Die spanische Fliege.
(*Lytta vesicatoria*.)



Fig. 381. Der Alpenbock.
(*Rosalia alpina*.)
Nat. Gr.



Fig. 376. Der Mistkäfer.
(*Geotrupes stercorarius*.)
Nat. Gr.



Fig. 378. Laufkäferlarve.



Fig. 380. Mehlkäfer.
(*Tenebrio molitor*.)
Nat. Gr.

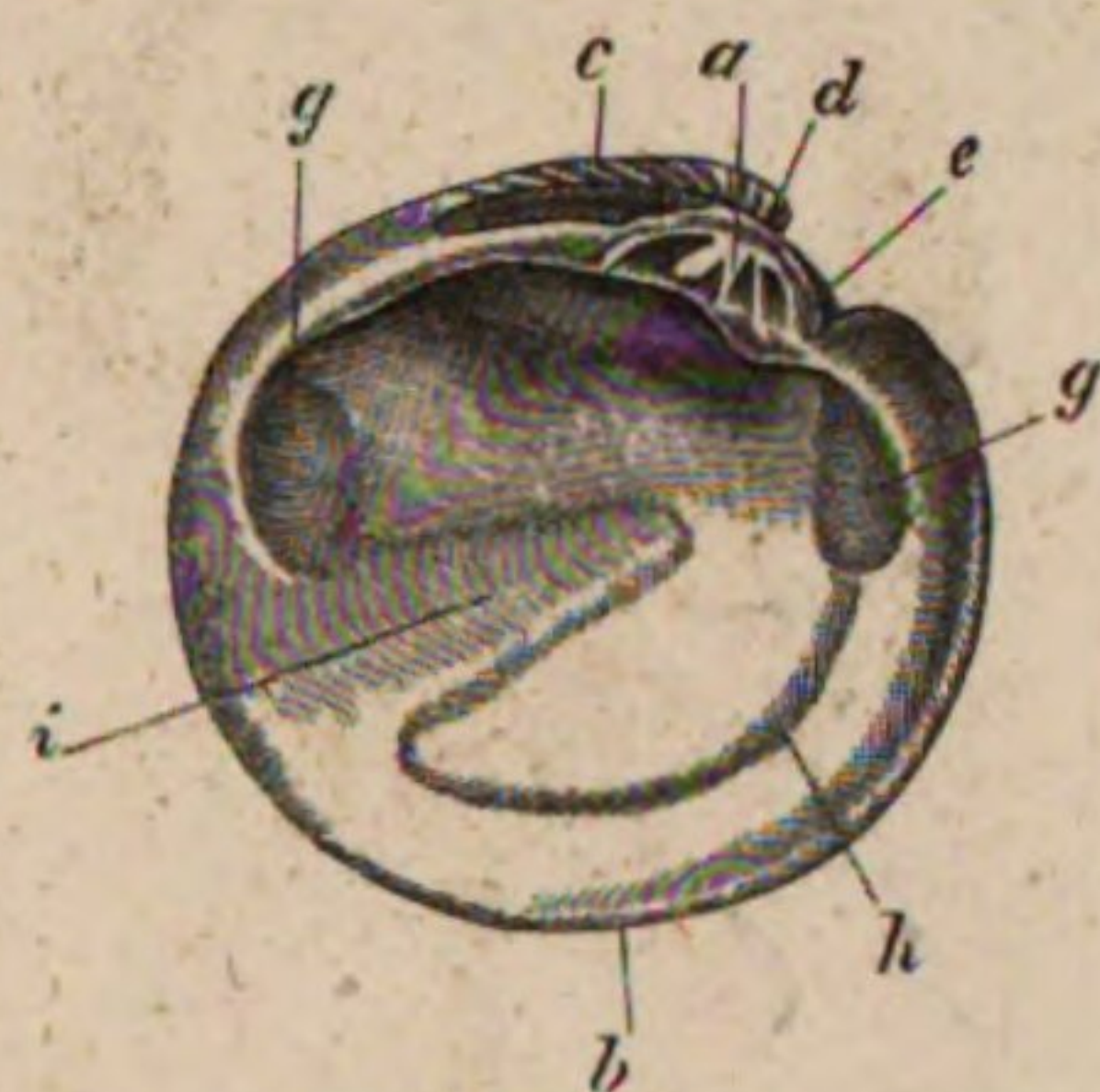


Fig. 382.
Linke Schale der Venusmuschel.
(*Cytheria exoleta*.)

a Schloss. e Hinteres Schild.
b Mantelrand. g Muskeleindrücke
c Band. h Manteleindruck.
d Wirbel. i Mantelbucht.



Fig. 383. Der Steinbohrer.
(*Petricola pholadiformis*.)



Fig. 384. Die Steindattel.
(*Lithodomus lithophilus*.)

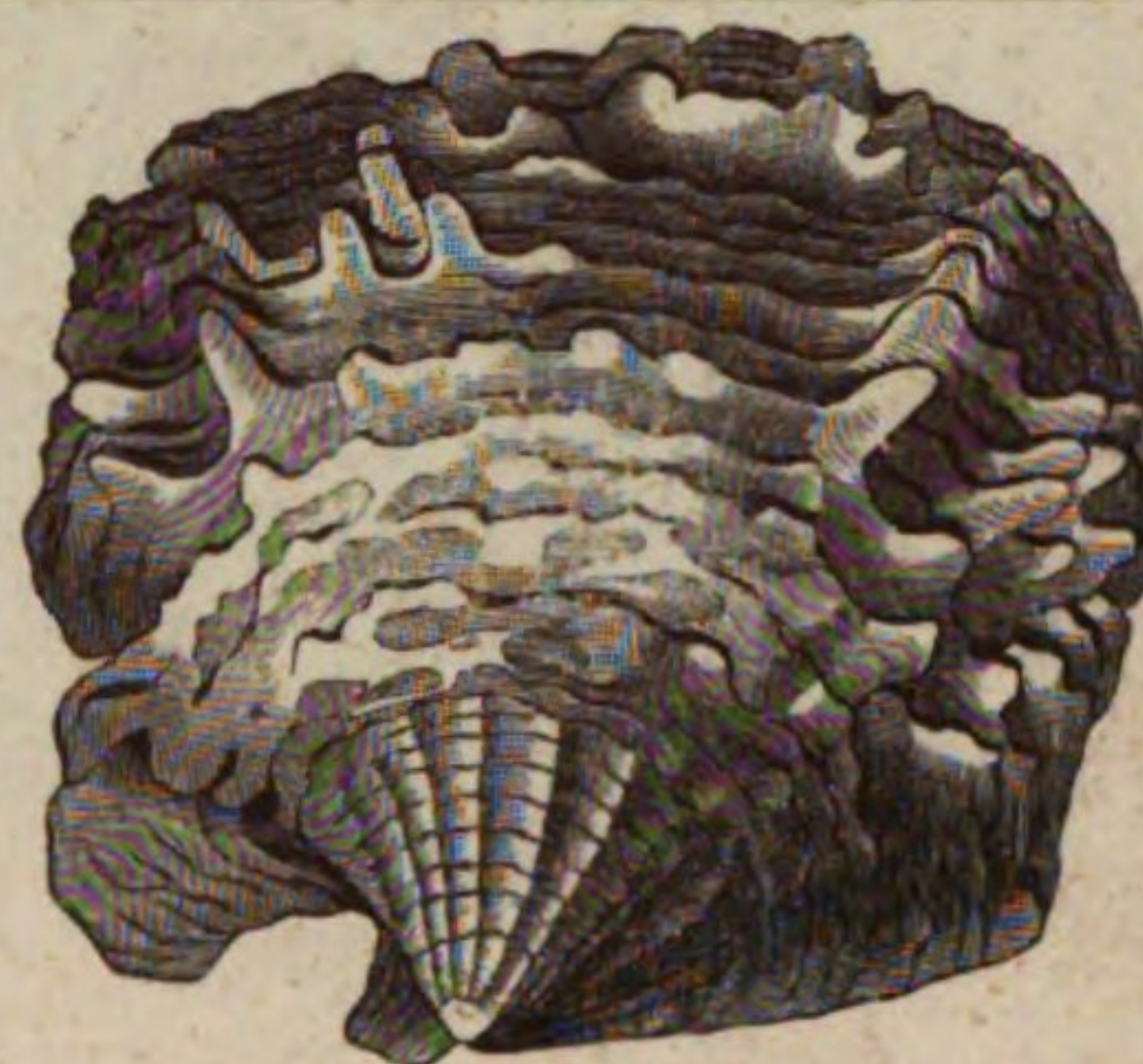


Fig. 385. Seeperlenmuschel.
(*Meleagrina margaritifera*.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 386. Seeperlenmuschel.
Innere Seite.



Fig. 387.
Die Assel.
(*Isopoda*.)

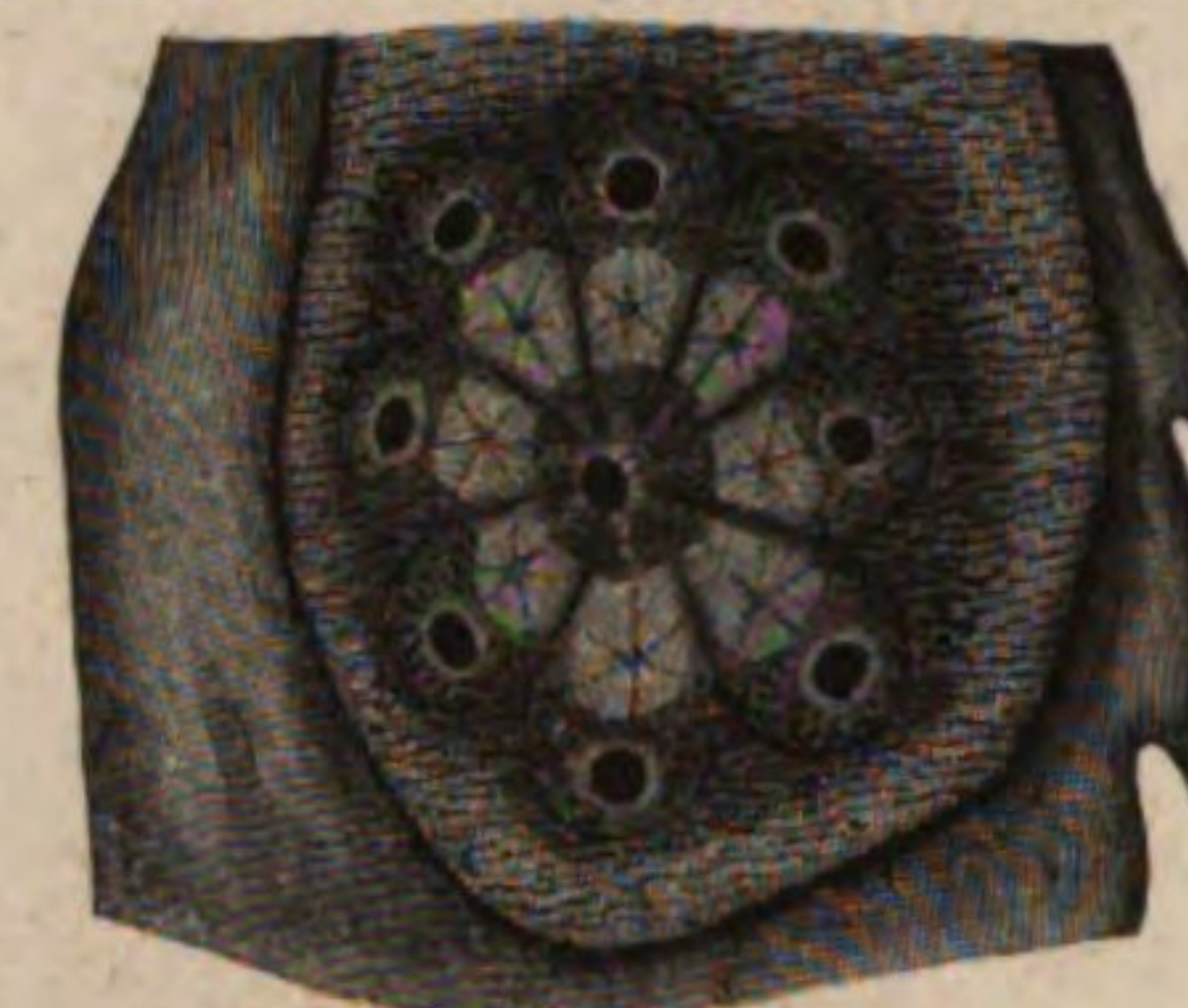


Fig. 388.
Eine Gruppe des Goldbotrylls.
(*Botryllus genneus*.)
Stark vergrößert.



Fig. 389. Der Flusskrebs.
(*Asterus fluviatilis*.)

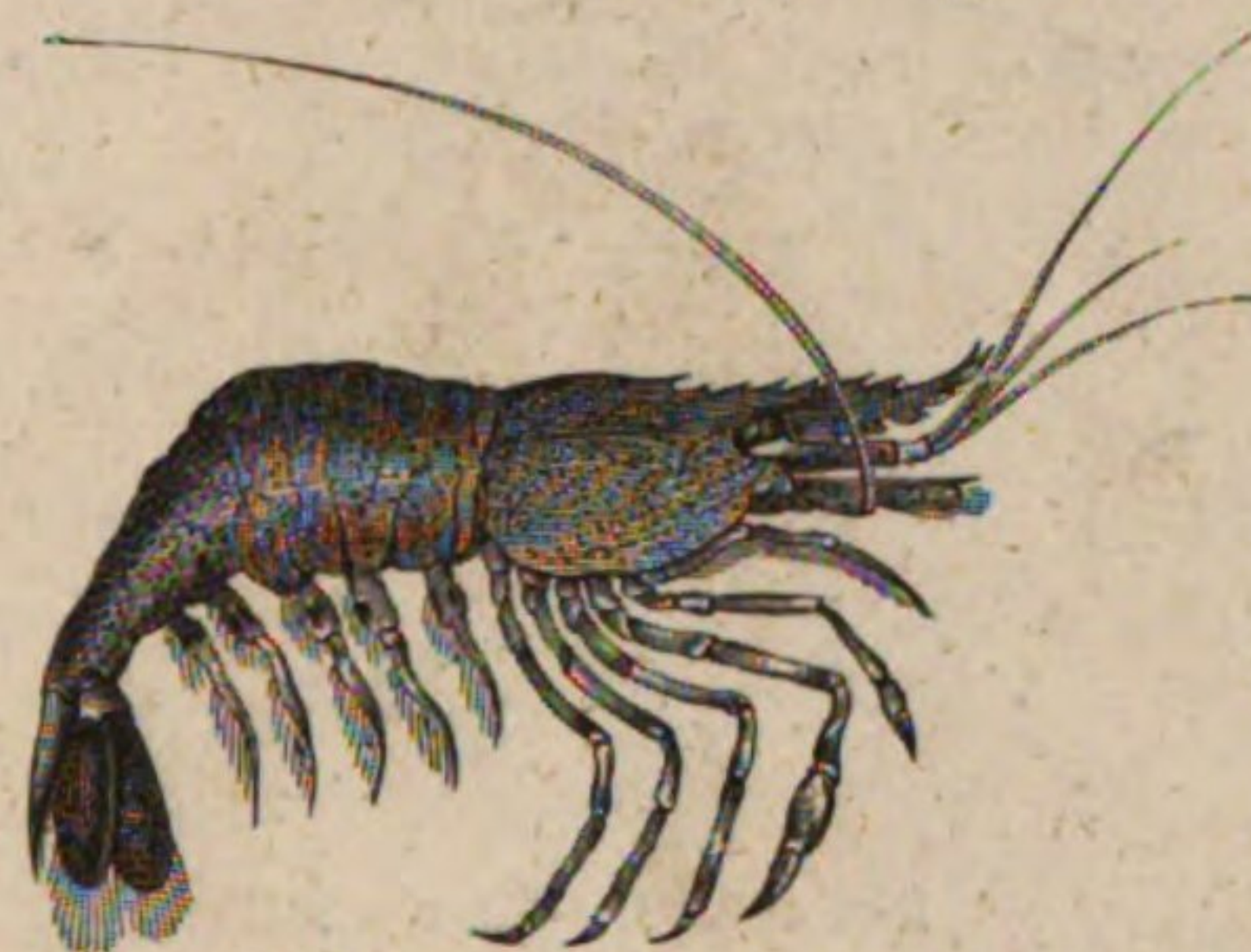


Fig. 390. Die gemeine Garneele. (*Carida*.)

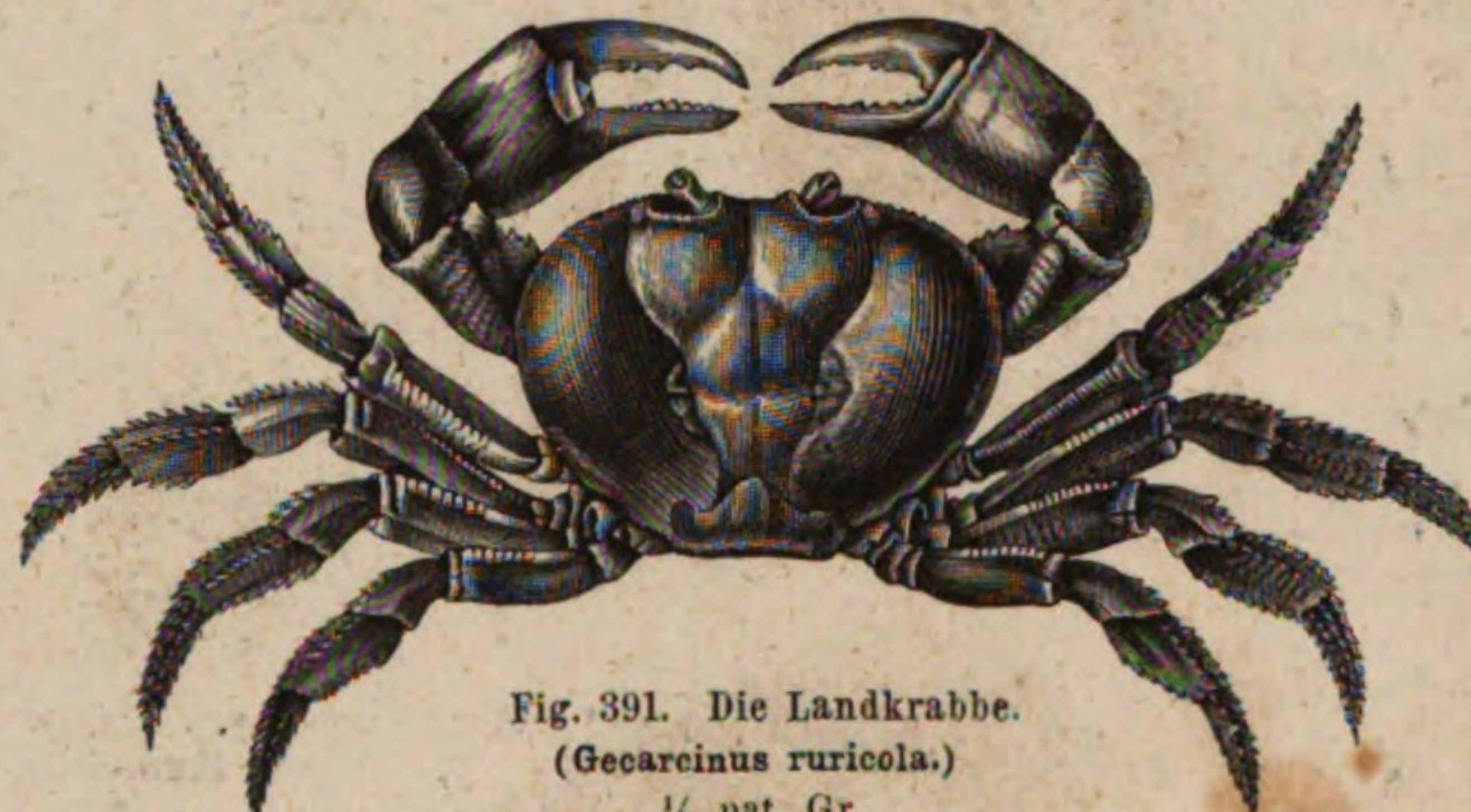


Fig. 391. Die Landkrabbe.
(*Gecarcinus ruricola*.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 395. Der Pfahlwurm. (*Teredo navalis*.)
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr.



Fig. 392.
Die Warzenseescheide.
(*Cynthia papillosa*.)
a Einfuhr- und
b Ausfuhröffnung.
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

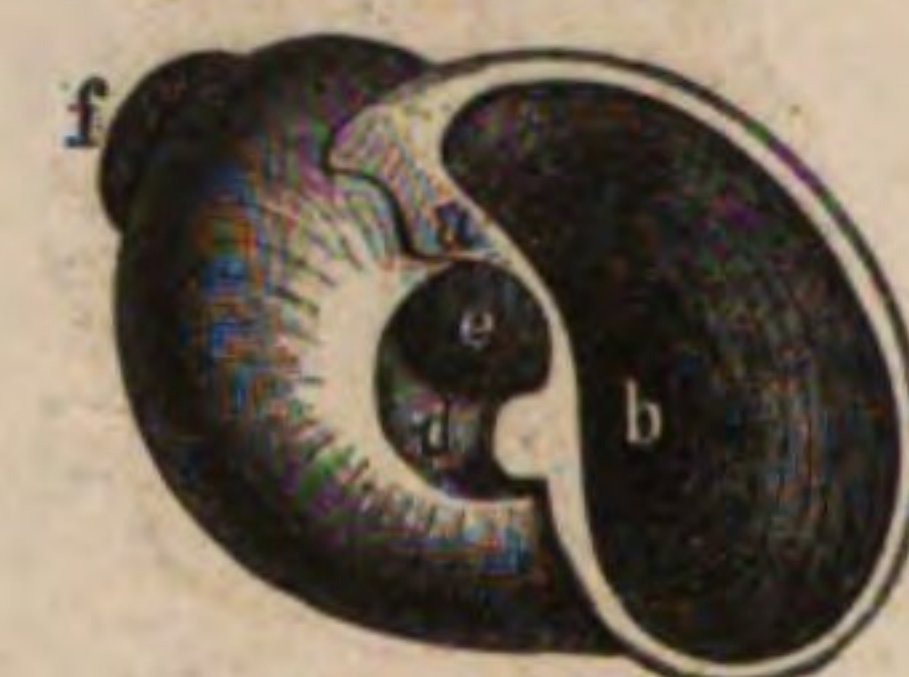


Fig. 393.
Linierte Nabelschnecke.
(*Natica lineata*.)
a Spindelrand.
b Mund.
c Lippenrand.
d Spindel.
e Nabel.
f Wirbel.

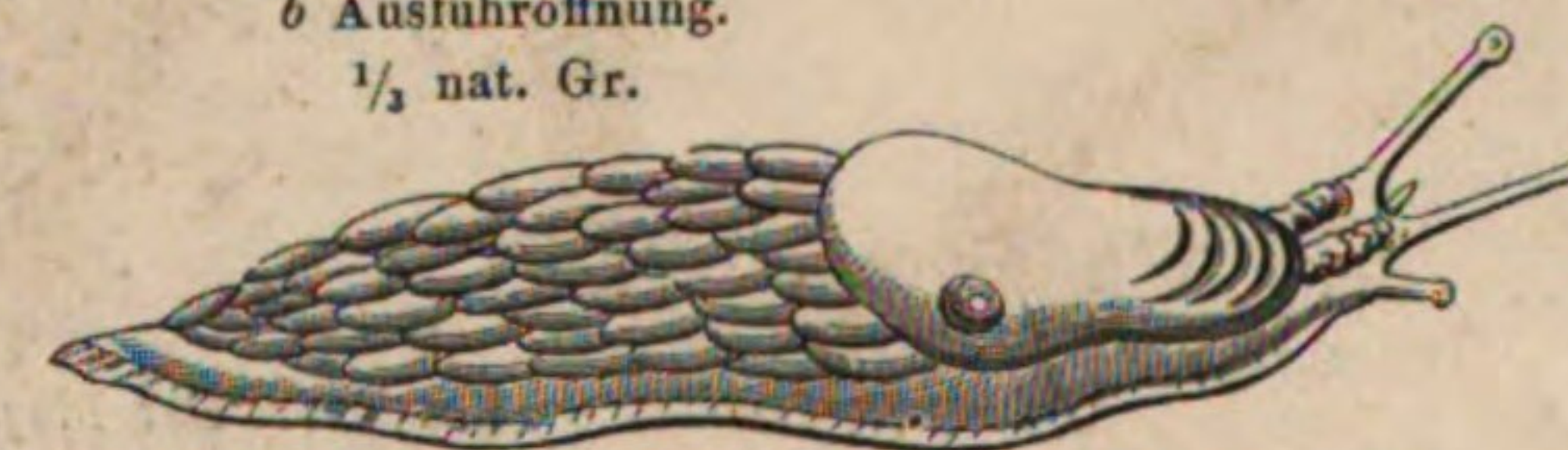


Fig. 394. Die Ackerschnecke. (*Limax agrestis*.)

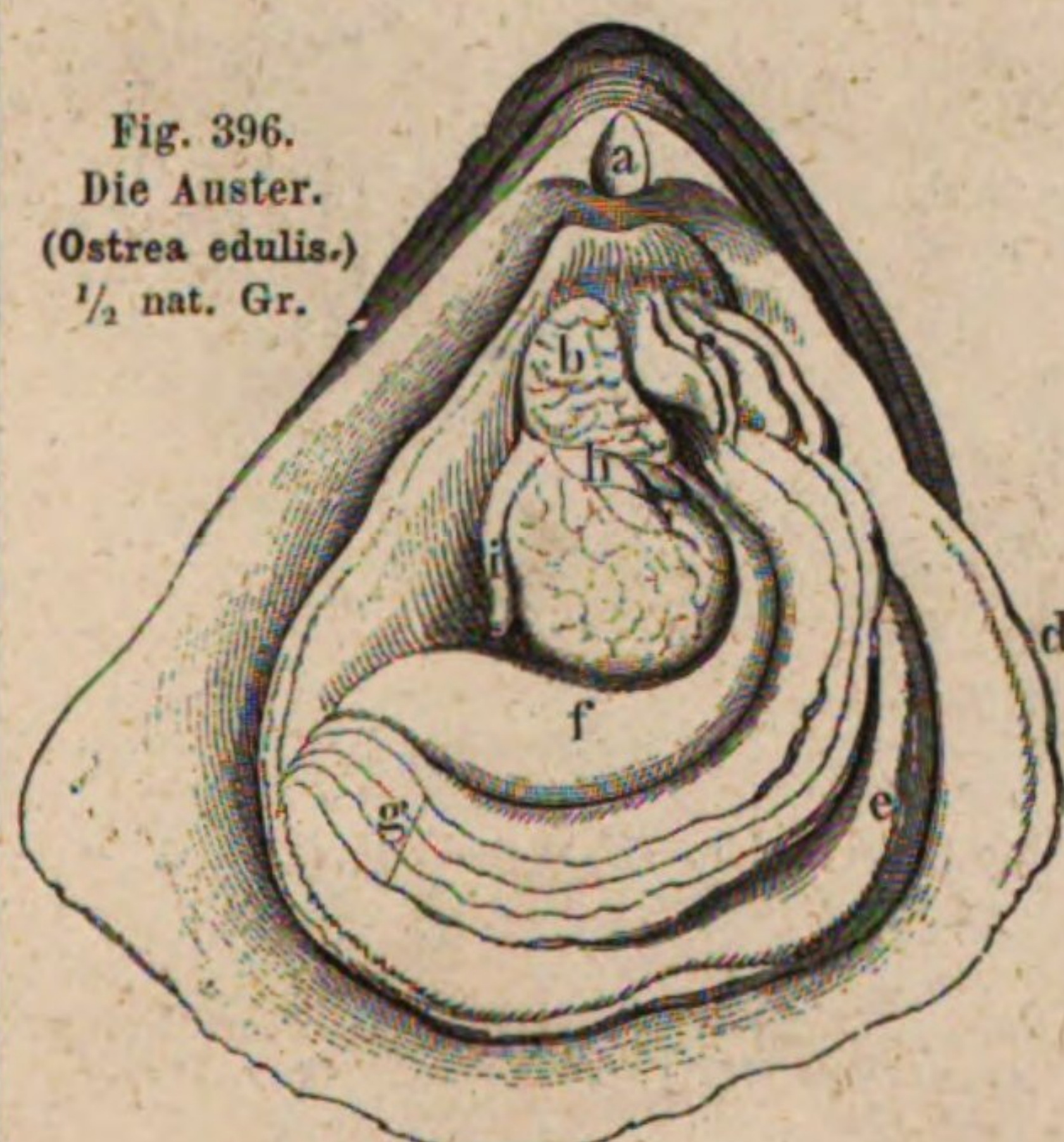


Fig. 396.
Die Auster.
(*Ostrea edulis*.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 397.
Die Entenmuschel.
(*Ligula anatina*.)
a Stiel. b Muschel.



Fig. 398.
Die gemeine Languste.
(*Palinurus vulgaris*.)
 $\frac{1}{10}$ nat. Gr.



Fig. 399.
Thier der
Schlammmuschel.
(*Panopaea australis*.)
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr.



Fig. 400. Der Tintenfisch. (*Lepia vulgaris*.)
 $\frac{1}{6}$ nat. Gr.

(Geöffnet, in der linken Schale.)
a Schloss. d Schale. g 4 Kiemenblätter.
b Leber. e Mantel. h Herz.
c Mundlappen. f Eingeweidesack. i Afterdarm.



Fig. 401. Der Röhrenwurm.
(*Serpula vermicularis*.)



Fig. 402.
Die Tarantelspinne.
(*Lycosa tarantula*.)



Fig. 403. Die Weberspinne.
(*Phalangium opilis*.)



Fig. 404. Der Skorpion.
(*Scorpius europaeus*.)



Fig. 405. Die Muschelmilbe.
(*Limnochares concharum*.)

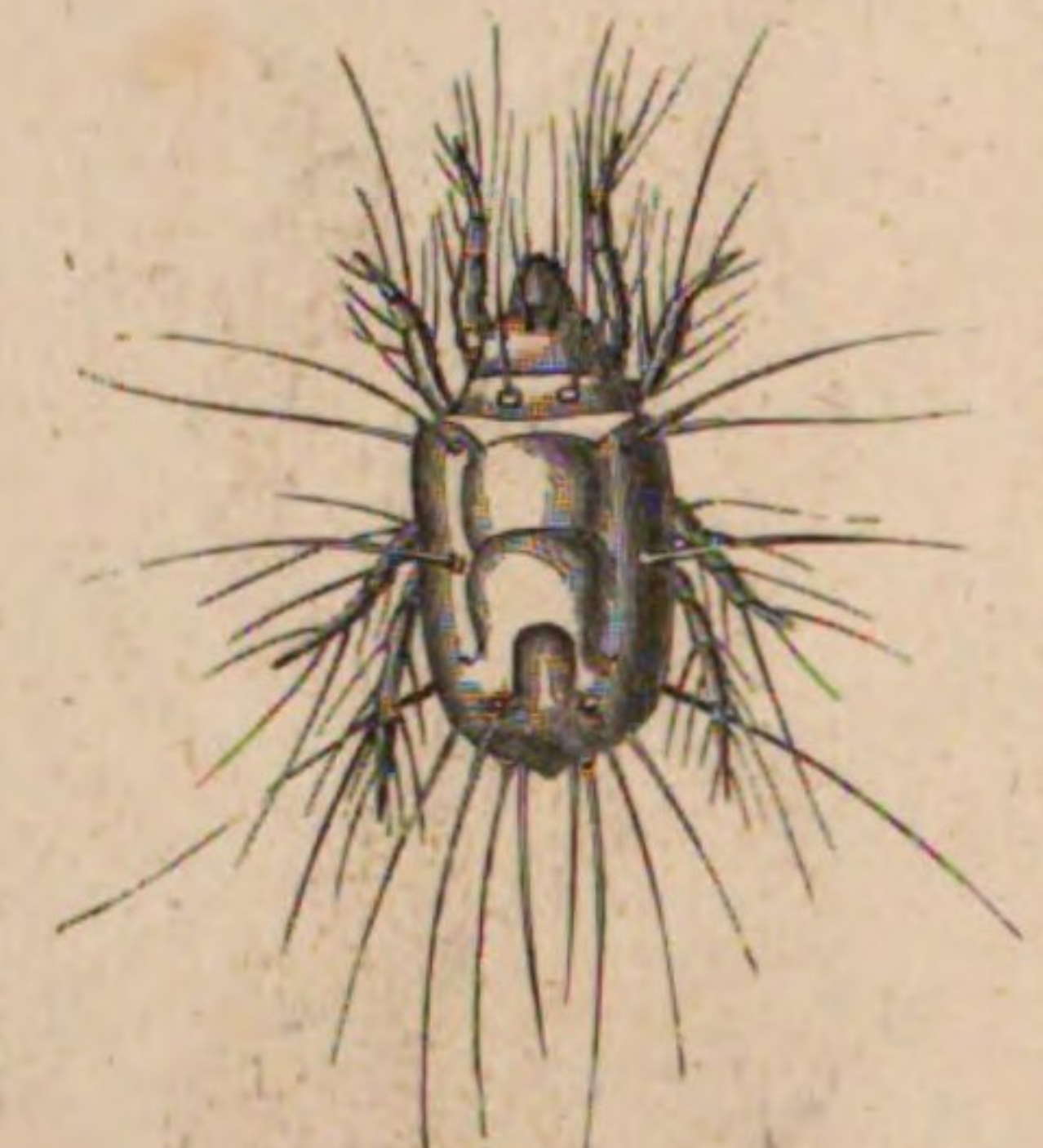


Fig. 410. Die Kusemilbe.
(*Acarus siro*.)
Stark vergrößert.

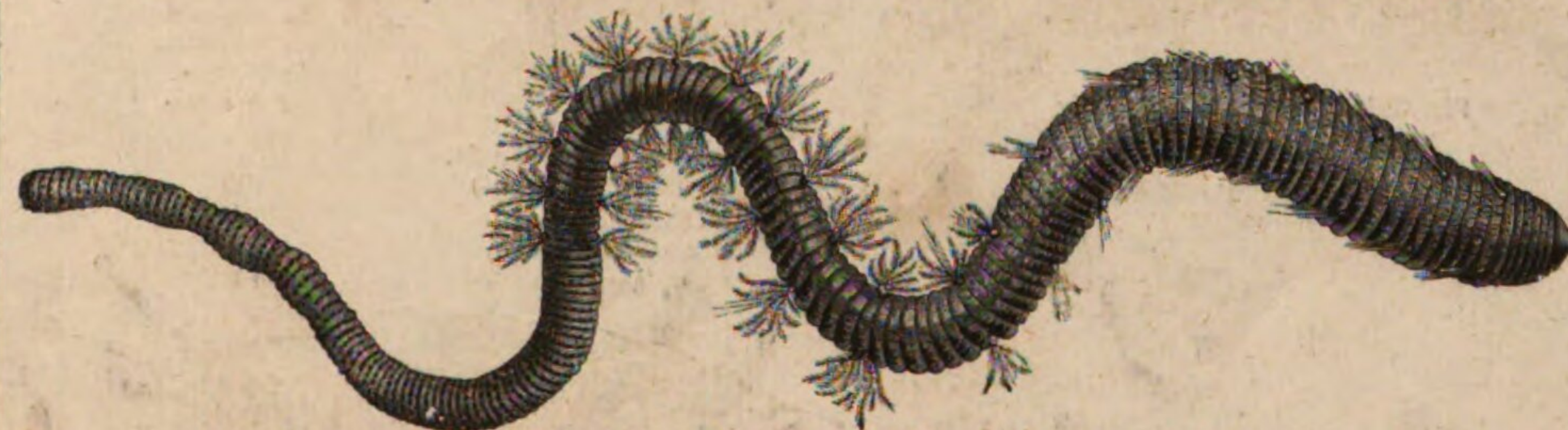


Fig. 406. Der Pier. (*Arenicola piscatorum*.)
Nat. Gr.



Fig. 408.
Finne.

a Blase.
c Hals.
d Kopf des
Scolex.



Fig. 407.
Eine Finne.
(*Cysticercus cellulosae*.)

a Blase.
b Eingestülpter
Scolex.

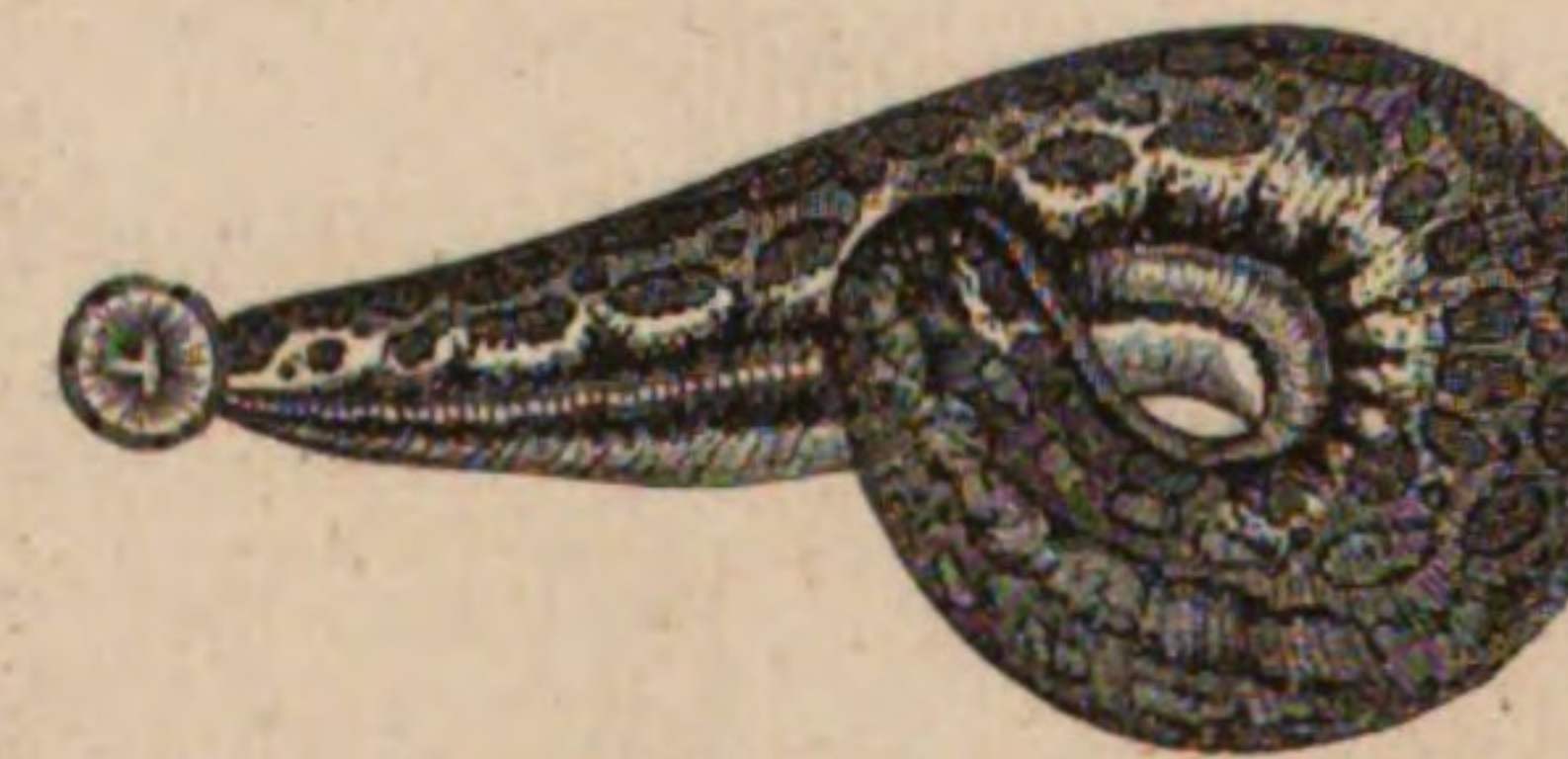


Fig. 409. Der Pferdeblutegel.
(*Haemopsis sanguisorba*.)



Fig. 418. Der Sägebandwurm.
(*Taenia serrata*.)
Verkleinert.



Fig. 419. Bandwurm. Losgelöster Scolex
der Quese.
a Hakenkranz. b Saugnapf.
c Abrissstelle.



Fig. 420.
Der dünnhalsige Blasenwurm.
(*Cysticercus tenuicollis*.)
a Hakenkranz. b Saugnapf.
c Stelle, wo sich der Scolex, im
Magen angekommen, ablöst.
d Hals der Blase. e Blase.

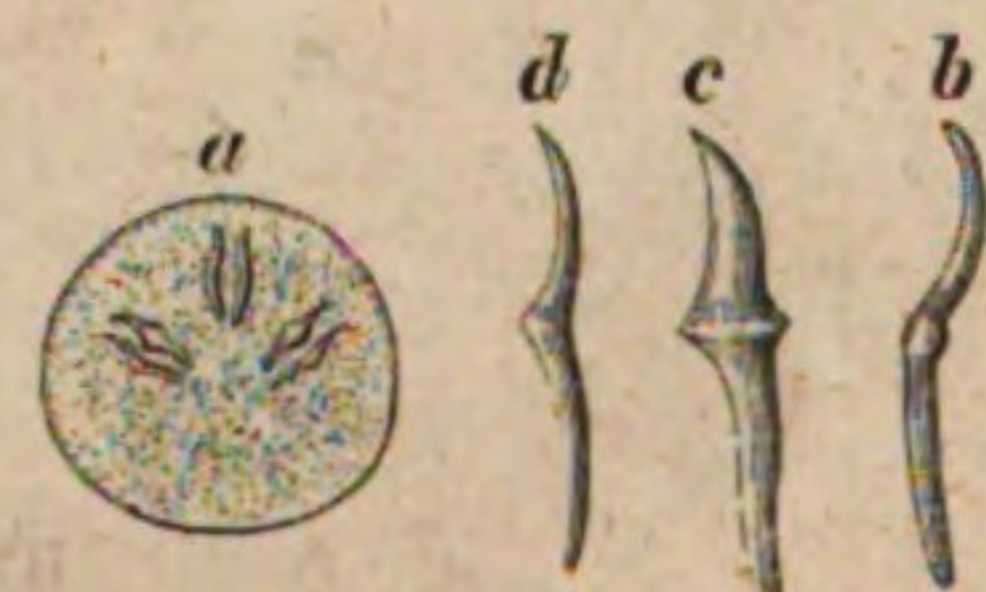


Fig. 413.
Ein Bandwurm-Embryo.
Sehr stark vergrößert.
a Embryo.
b Oberes Häkchen.
c Mittleres Häkchen.
d Unteres Häkchen.

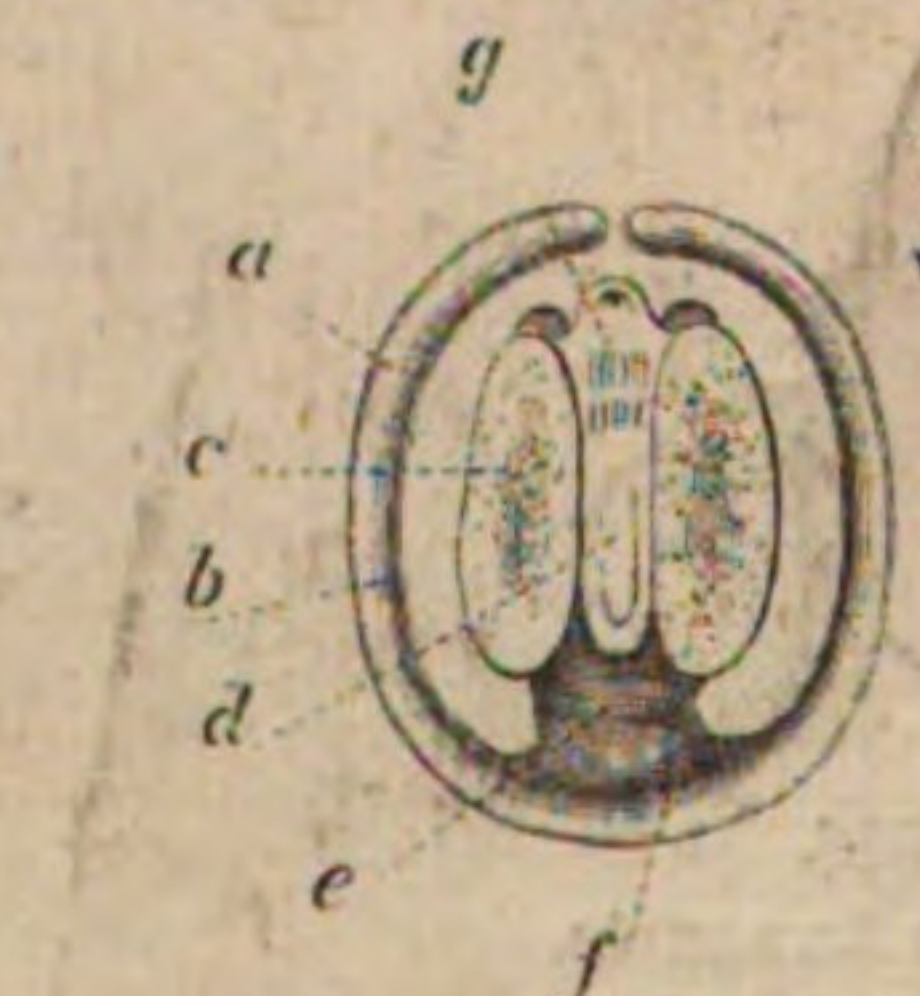


Fig. 414.
Scolex i. d. Lungenhöhle
der Wegschnecke.



Sehr stark
vergrößert.

Fig. 415.
Scolex der Lungenhöhle
der Wegschnecke.

b Leib.
c Saugnapf.
d Rüsselscheide.
e Hals.
f Hornhäkchen des
Embryos.
g Hakenkreuz d. Scolex.



Fig. 412. Der Tausendfüß.
(*Julus terrestris*.)



Fig. 411.
Die Igelzecke.
(*Ixodes Erinacei*.)

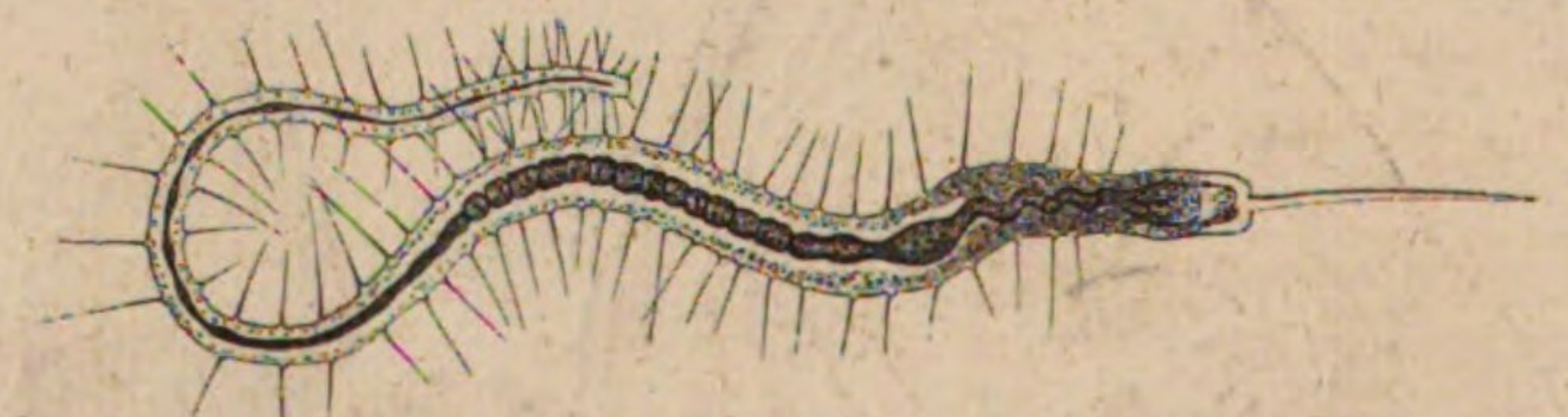


Fig. 416. Die Rüsselnaide. (*Nais proboscidea*.)
Stark vergrößert.



Fig. 417. Der grosse Regenwurm. (*Lumbricus agricola*.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

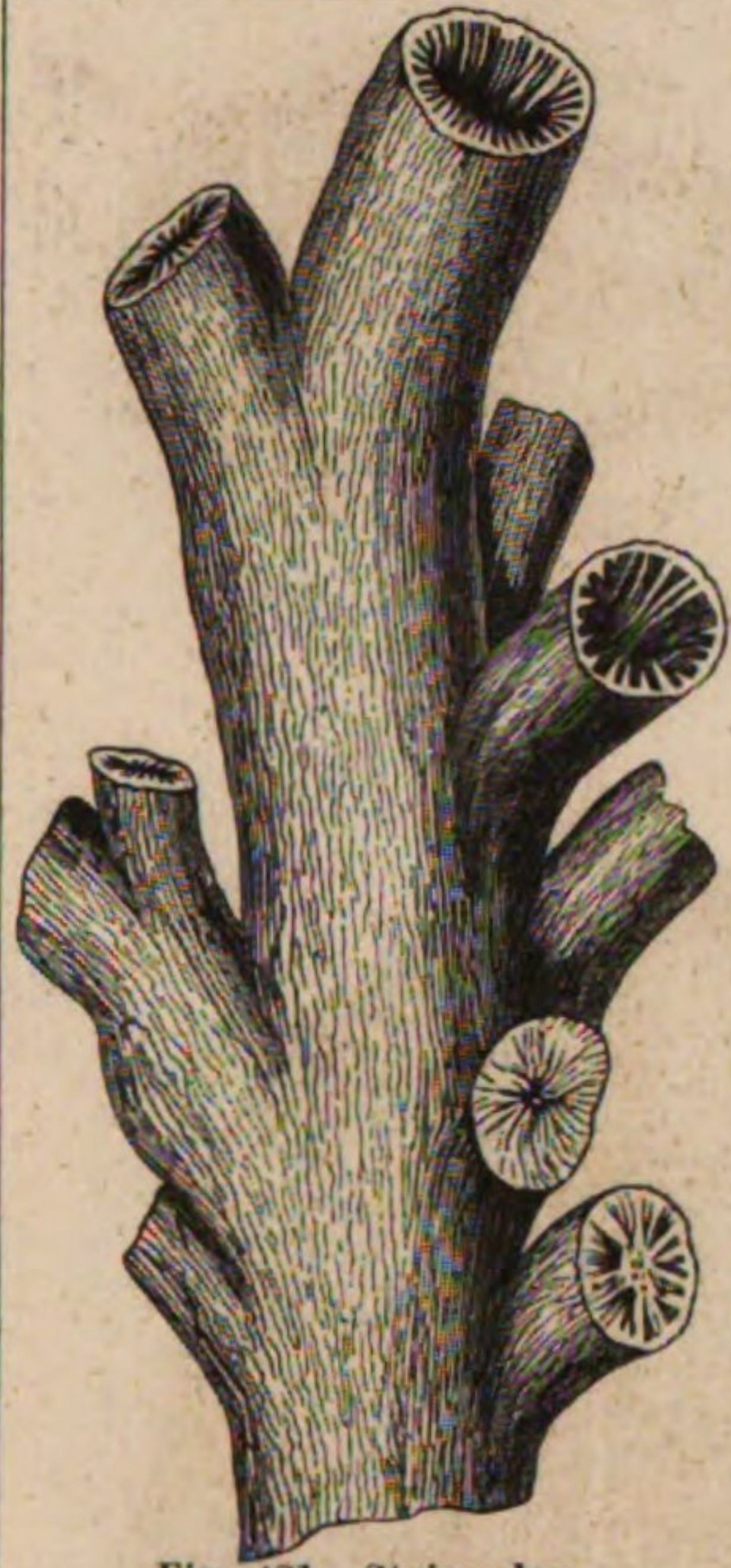


Fig. 421. Steinpolyp.
(Madrepora.)



Fig. 422. Koralle.
(Isis nobilis.)
Nat. Gr.



Fig. 423. Kornblumenqualle.
(Cyanea chrysaora.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

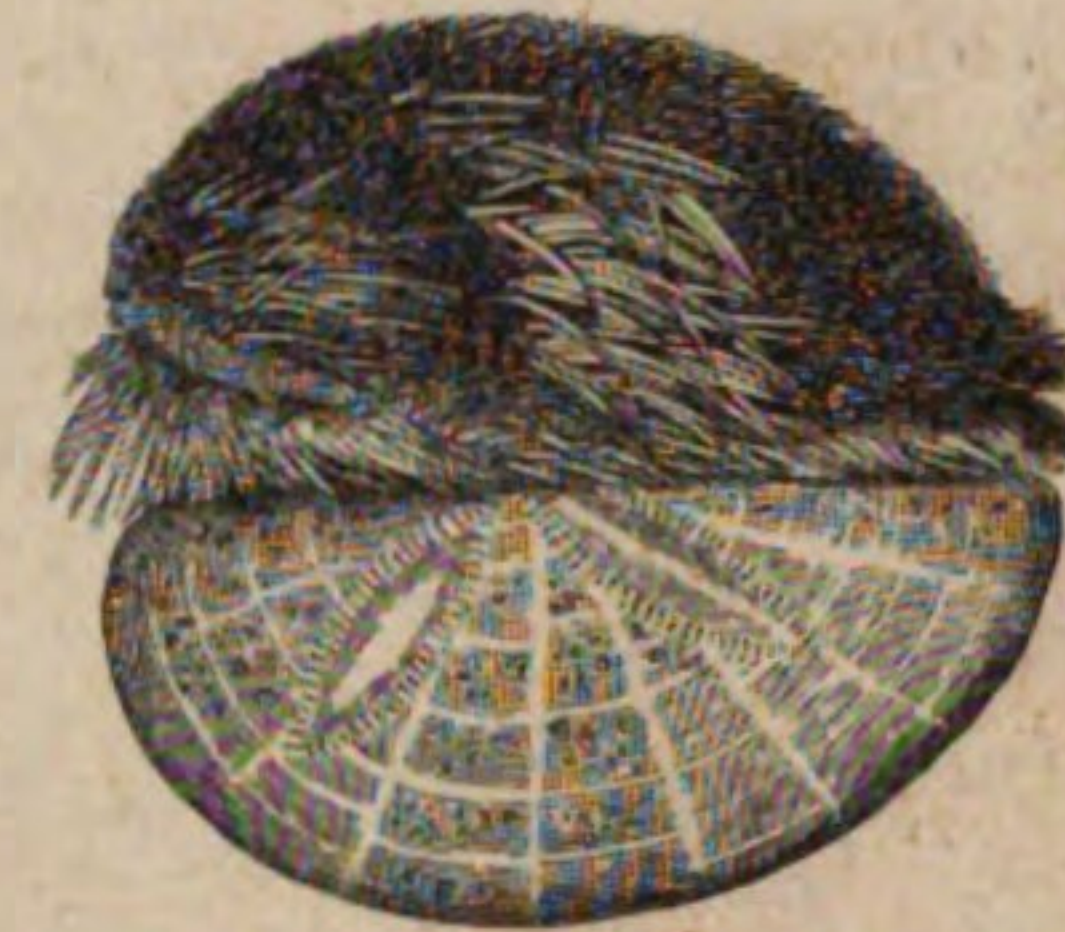


Fig. 424.
Der gemeine Herzigel.
(Spatangus purpureus.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

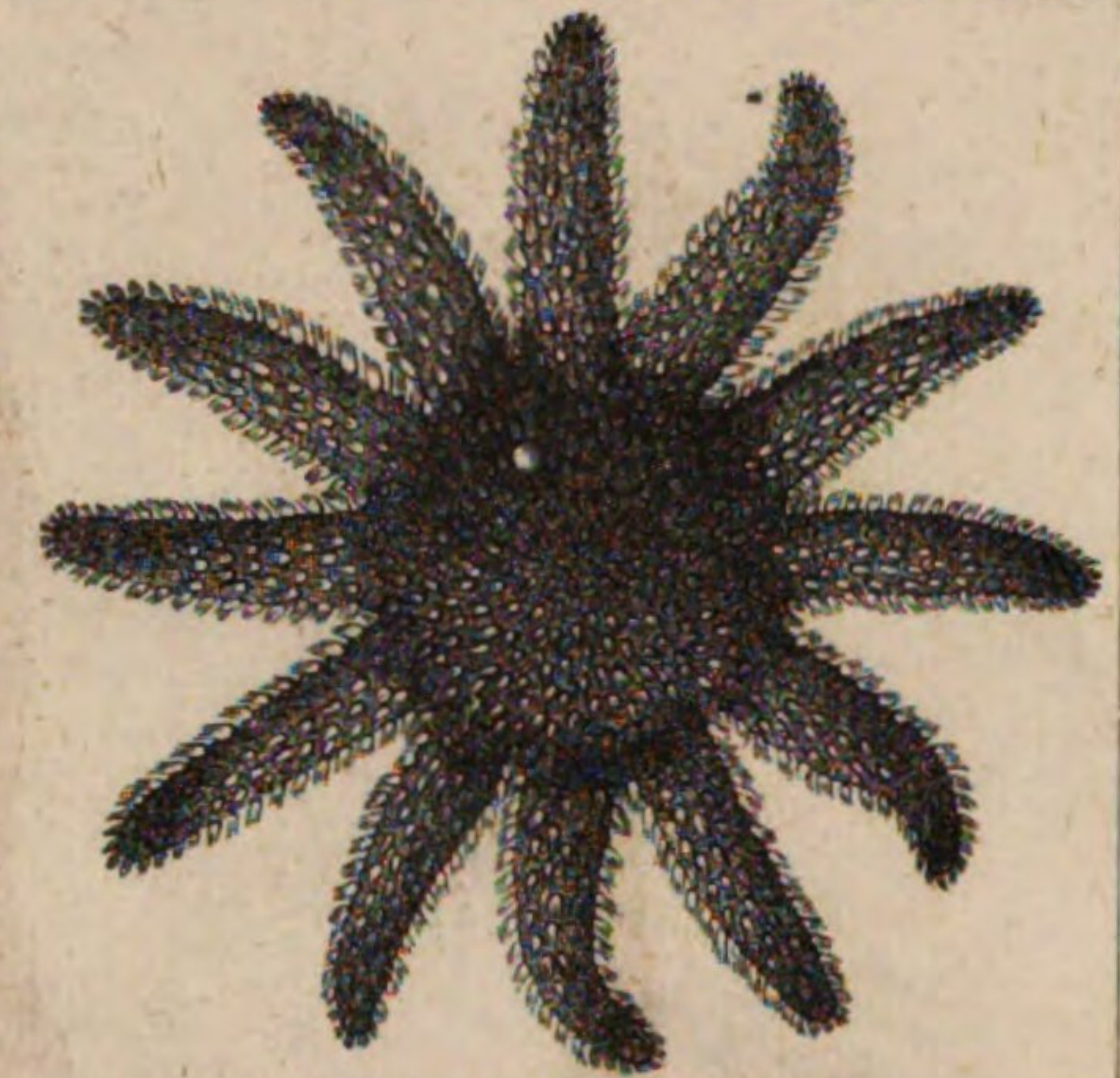


Fig. 425. Der Sonnenstern. (Asterias papposa.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

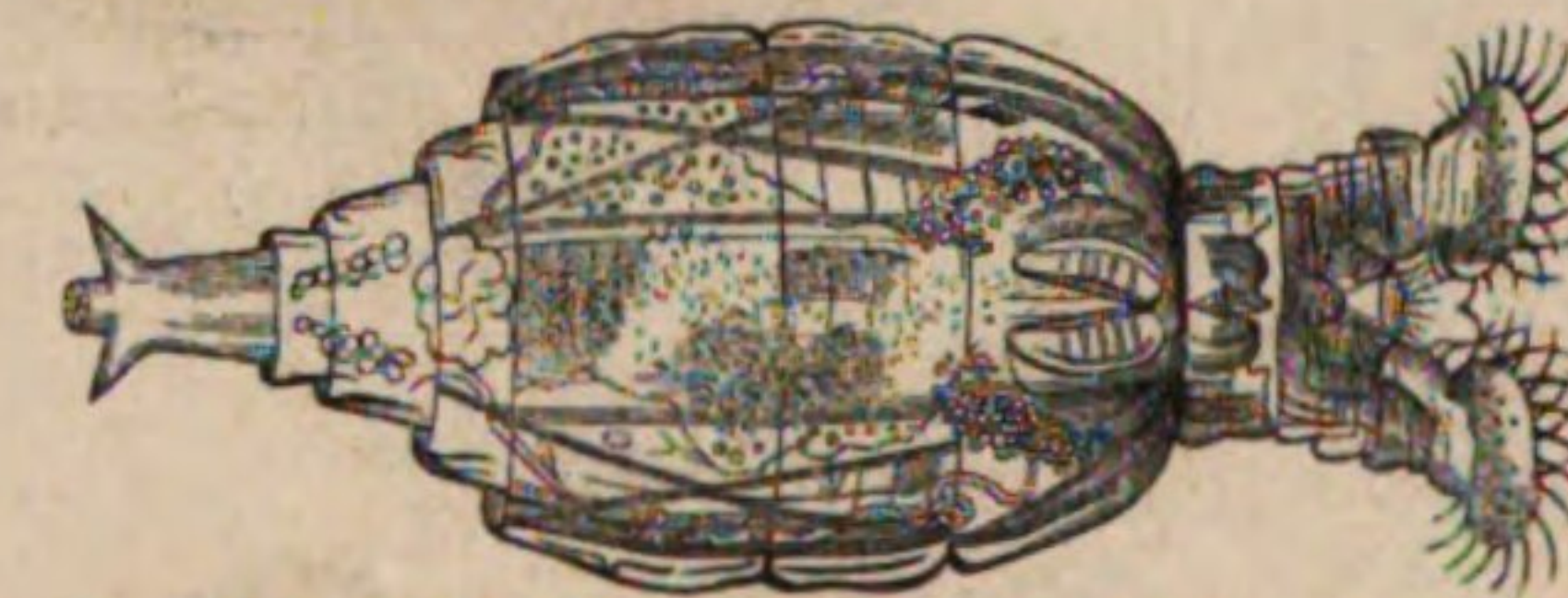


Fig. 435. Dachraderthierchen. (Rotifer vulgaris.)
Sehr stark vergrößert.



Fig. 426.
Pentamerus Knighti.
(Silurisches System.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

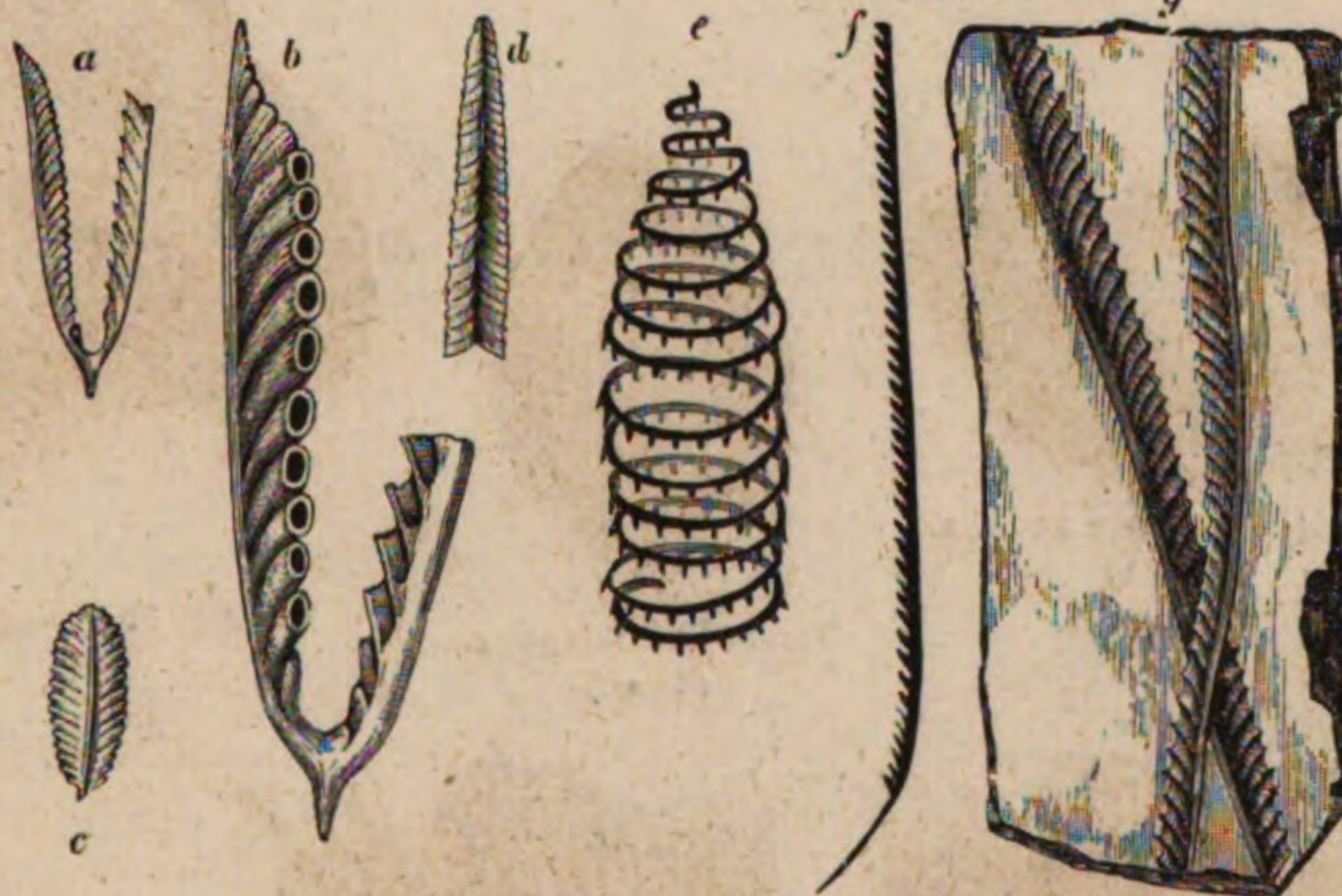


Fig. 427. Graptolithen. (Silurisches System.)
a Graptolithus (Prionotus) geminus. b Derselbe vergrößert.
c Graptolithus (Diplograpsus) folium. d Retiolites (Gladiolites) Geinitzianus.
e Graptolithus turriculatus. f Graptolithus Beckii. g Graptolithus latus.
abc aus Norwegen. def aus Böhmen. g aus England.



Fig. 428. Phragmoceras ventricosum. (Silurisches System.)
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr.



Fig. 429.
Calymene Blumenbachi.
(Silurisches System.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 430. Sao hirsuta.
(Silurisches System.)
Nat. Gr.



Fig. 431. Spirifer speciosus.
(Devonisches System.)
Nat. Gr.



Fig. 432. Posidonomia Becheri.
(Kohlensystem.)
Nat. Gr.



Fig. 433. Goniatites Höninghausi.
Devonisches System.
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr.



Fig. 434.
Cypridina serrato-striata.
(Devonisches System.)
a Natürliche Grösse.
b Vergrößert.



Fig. 436. *Lepidodendron*-Stamm.
(Steinkohle.)
60' Höhe.



Fig. 437. *Sigillaria*-Stamm.
(Steinkohle.)
40' Höhe.



Fig. 438. *Sphenophyllum annulatum*.
(Steinkohle.)
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr.



Fig. 439.
Annularia fertilis.
(Steinkohle.)
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr.

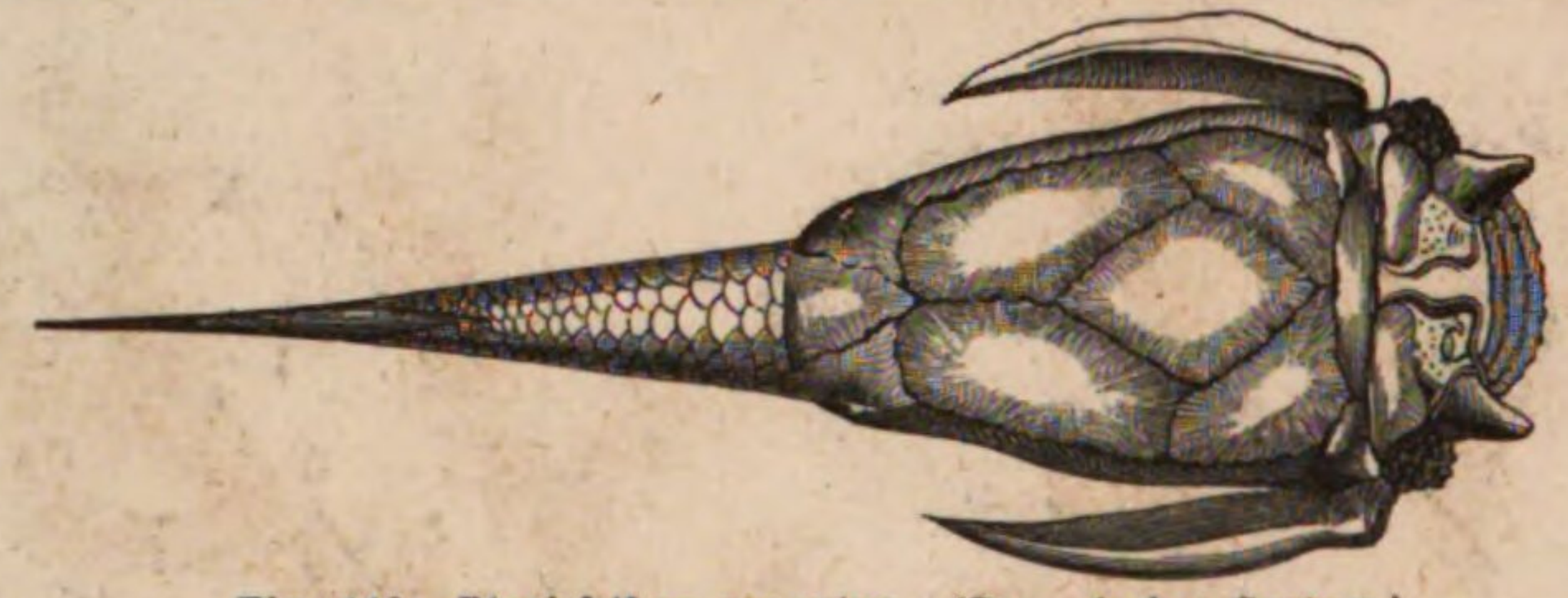


Fig. 440. *Pterichthys cornutus*. (Devonisches System.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

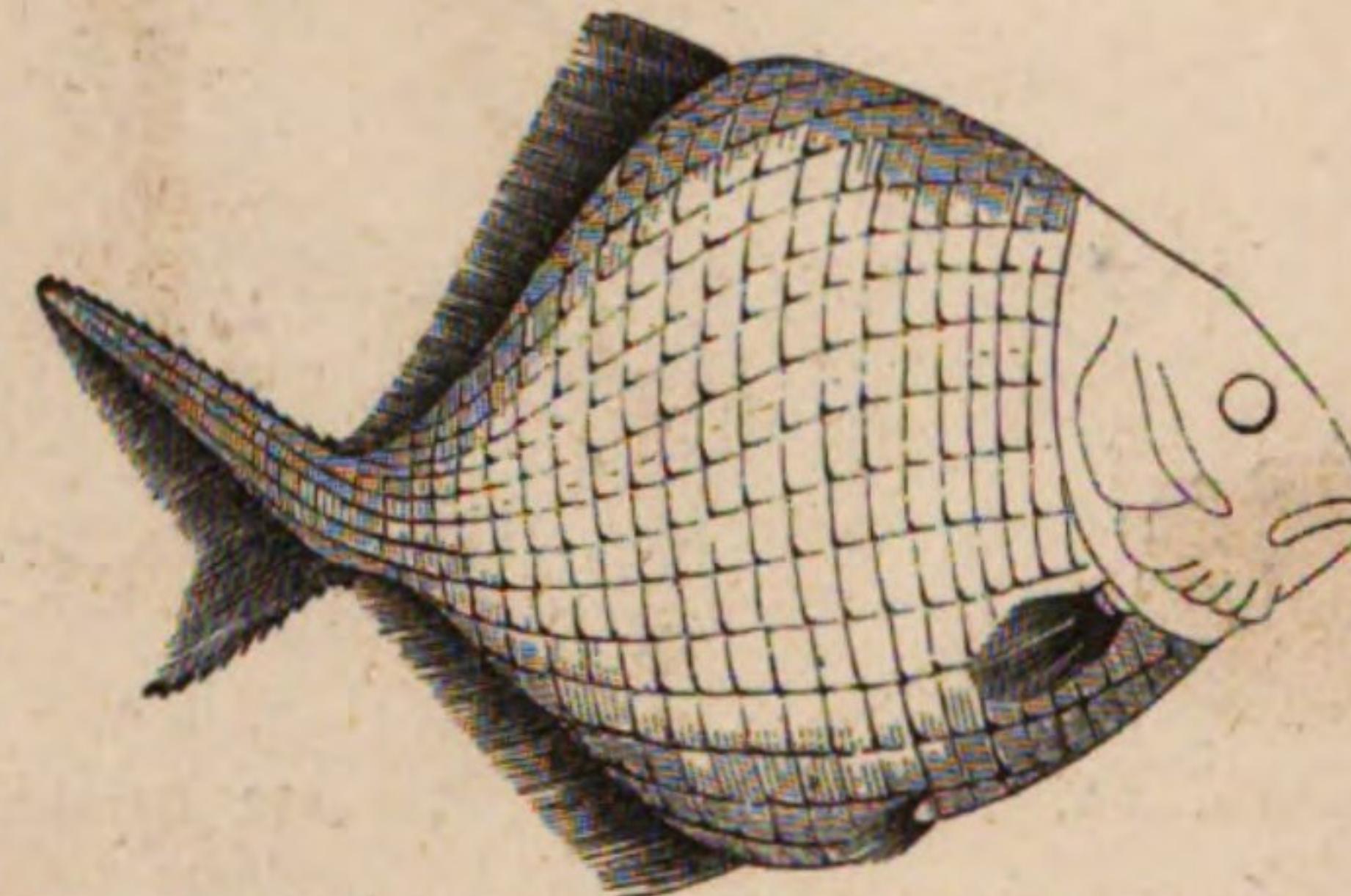


Fig. 441. *Platsomus gibbosus*. (Permisches System.)
 $\frac{1}{6}$ nat. Gr.

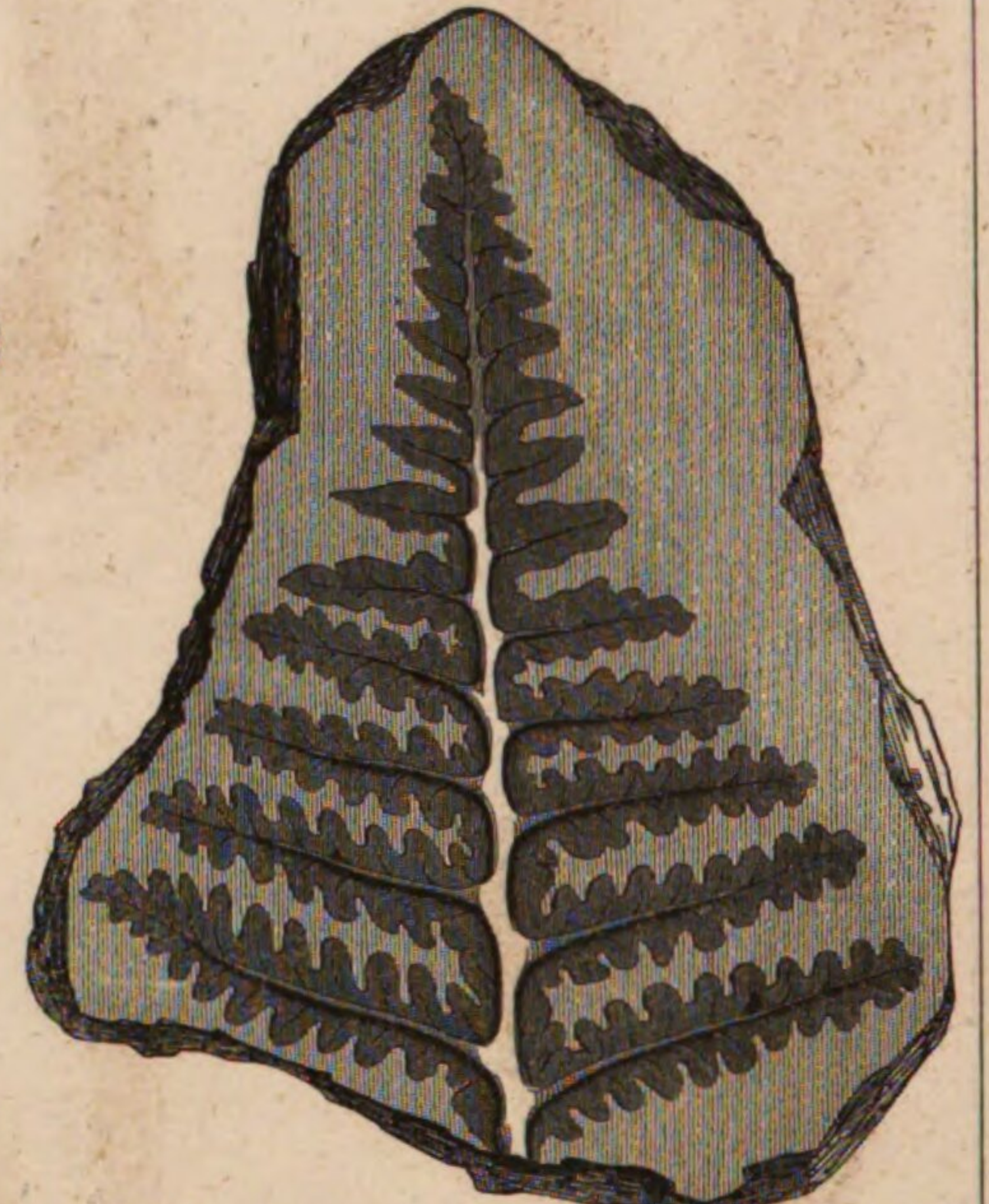


Fig. 446. *Neuropteris ovata*. (Steinkohle.)
Nat. Gr.

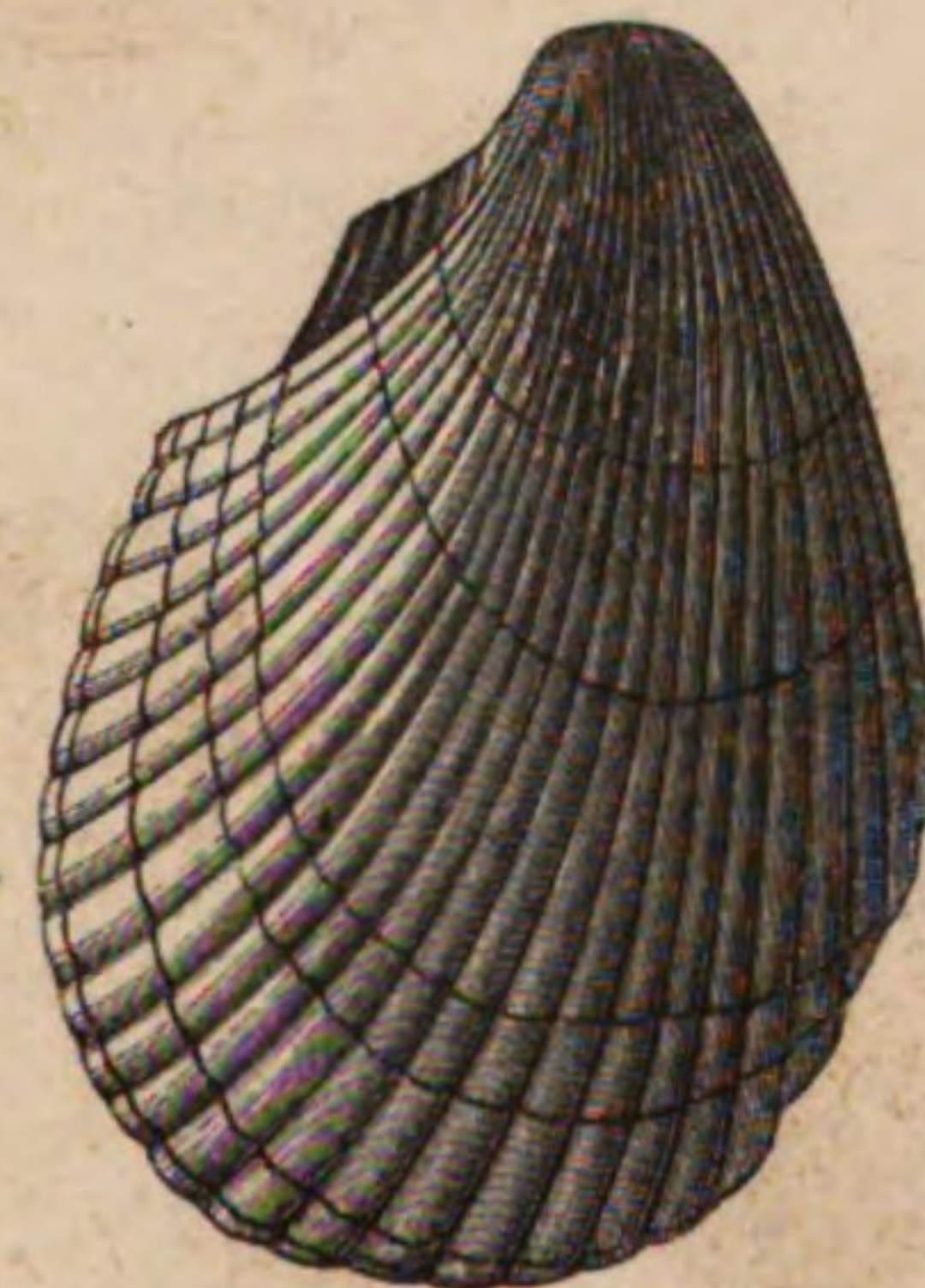


Fig. 442. *Lima striata*.
(Trias.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 443.
Encrinurus liliiformis.
(Trias.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 444. *Gryphaea arcuata*.
(Jura.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 445.
Terebratula vulgaris.
(Trias.)

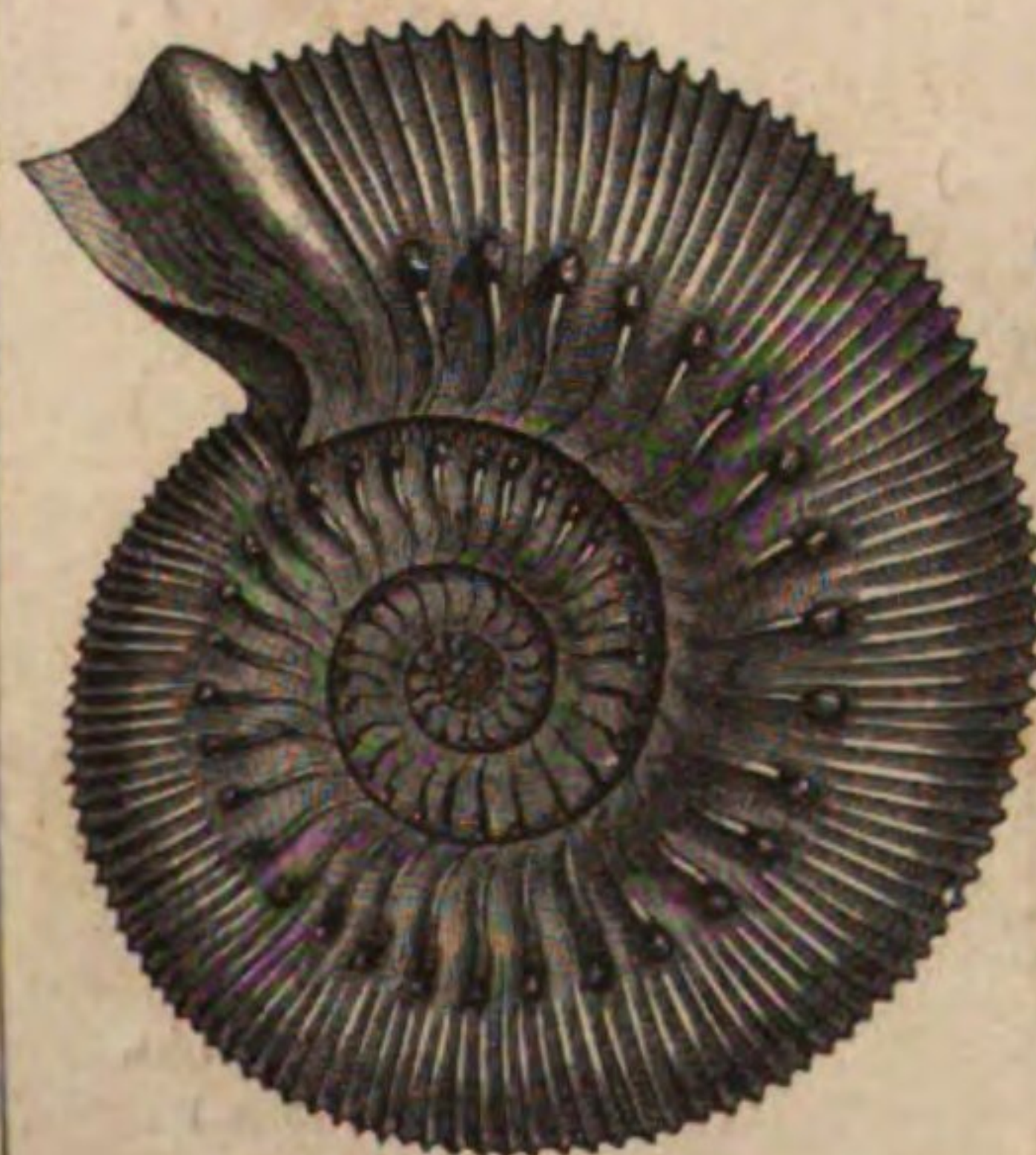


Fig. 448. *Ammonites Humphresianus*. (Jura.)
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

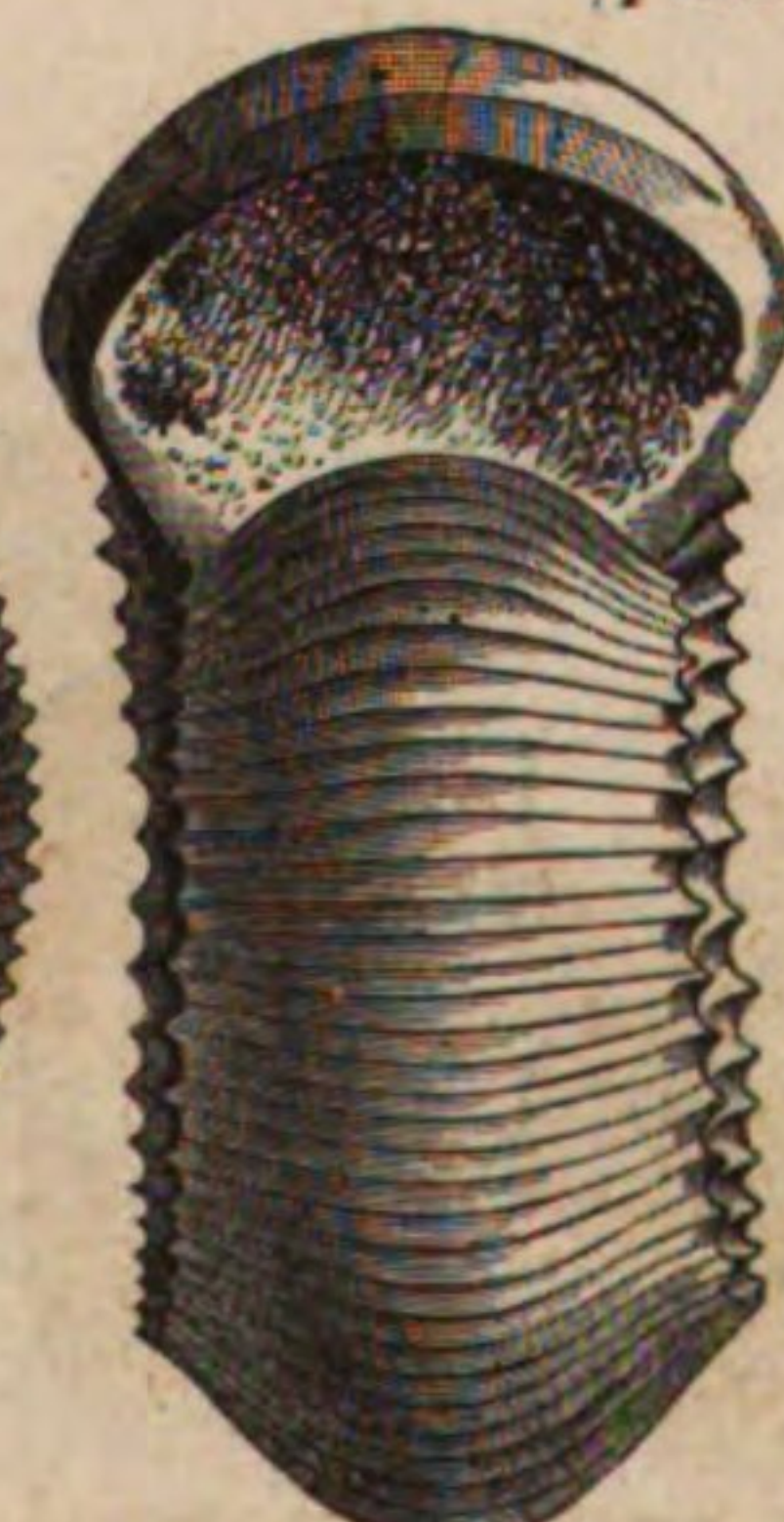


Fig. 449. *Halobia Lommellii*.
(Trias.) Nat. Gr.

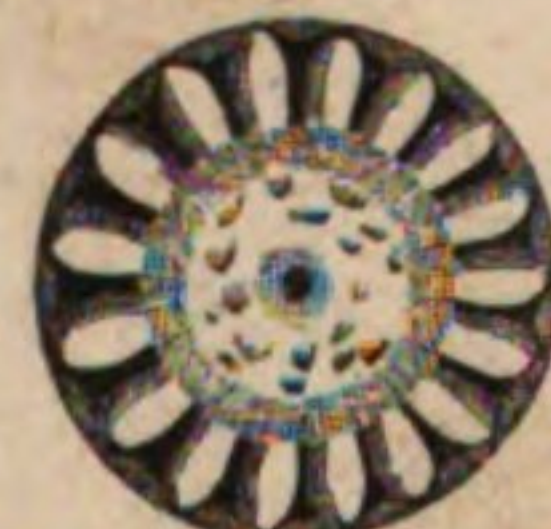
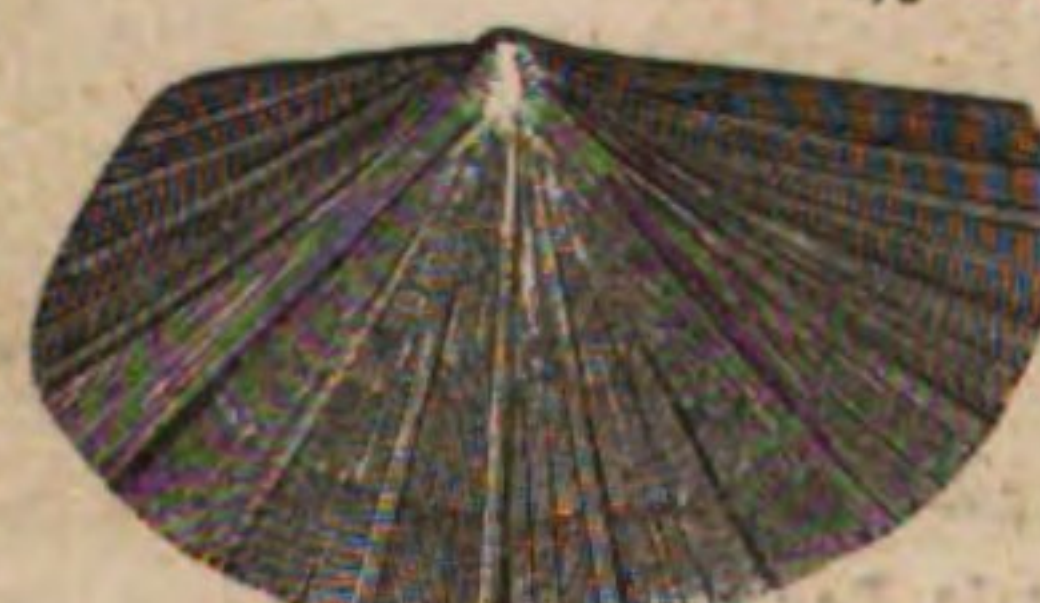


Fig. 447. *Productus aculeatus*. (Permisches System.)
Nat. Gr.

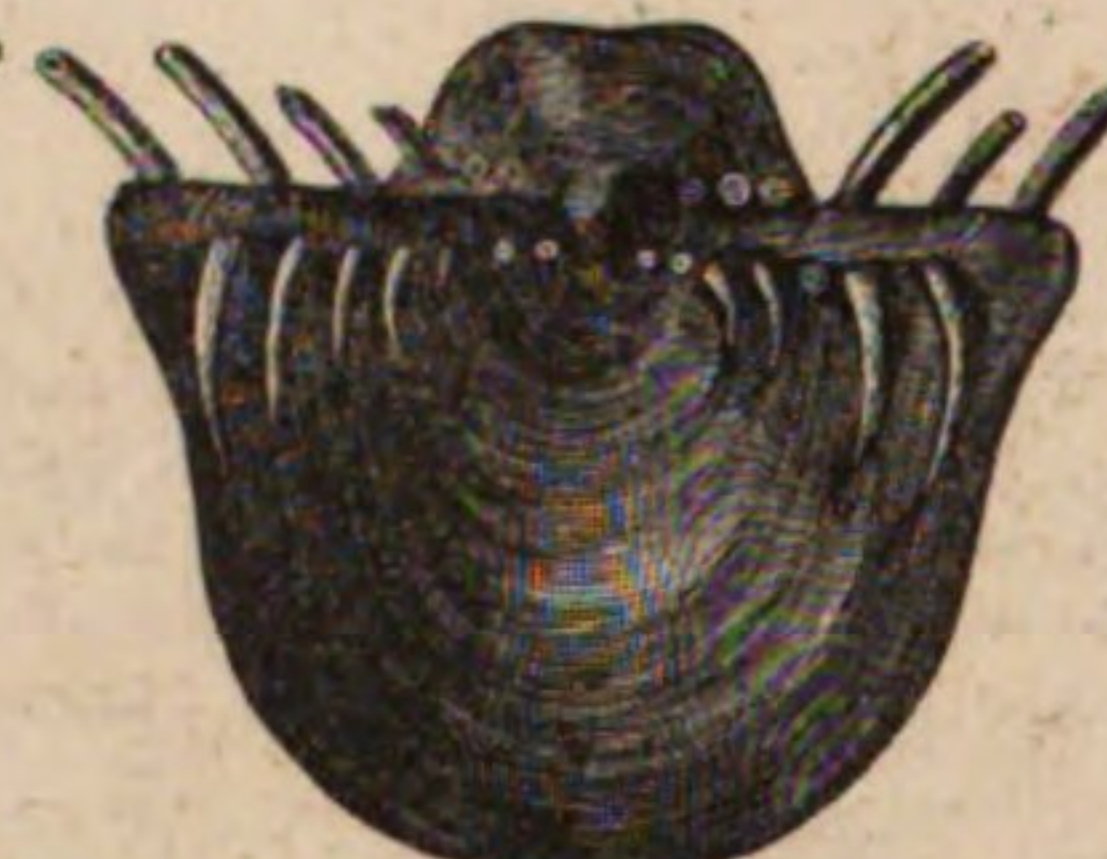


Fig. 450. *Ichthyosaurus*. (Jura.)
30' Länge.

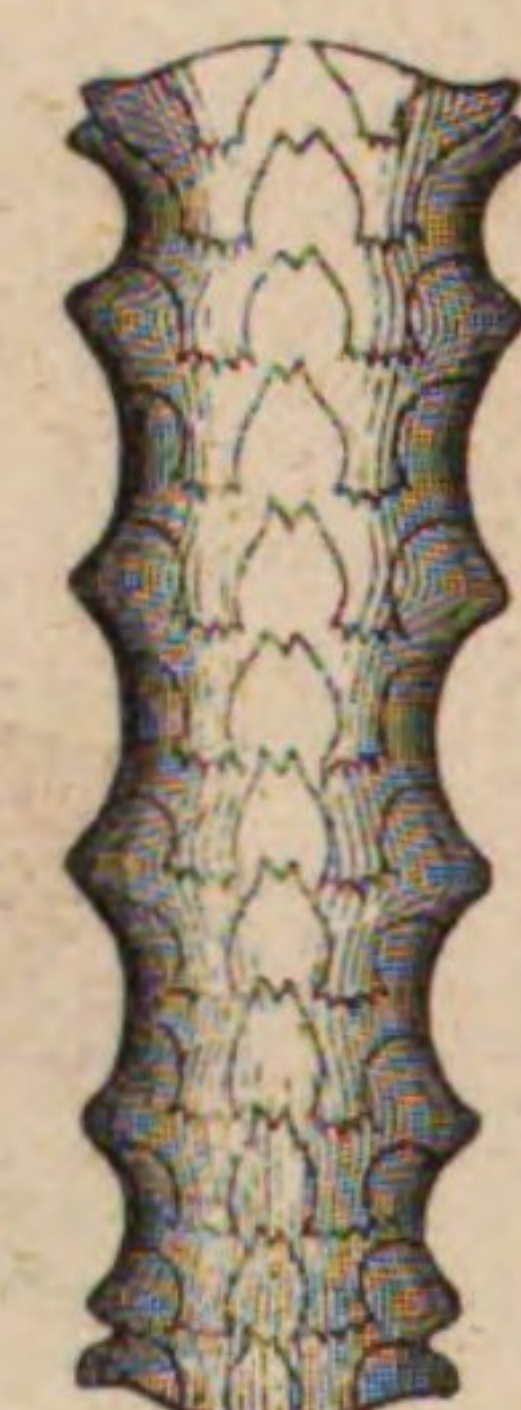


Fig. 451. *Ceratites nodosus*. (Trias.)
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr.



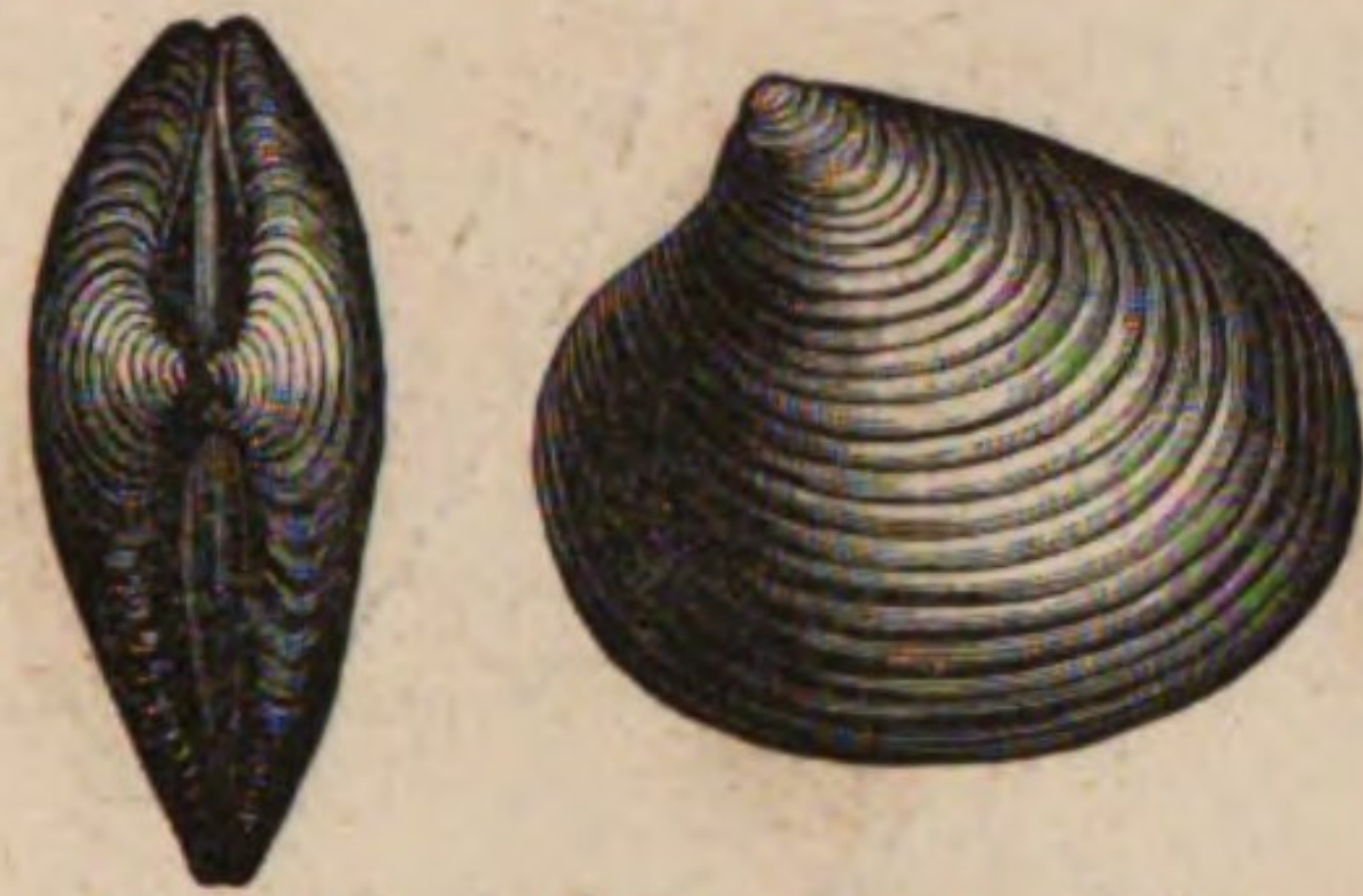


Fig. 452. *Astarte elegans*. (Jura.)
Nat. Gr.

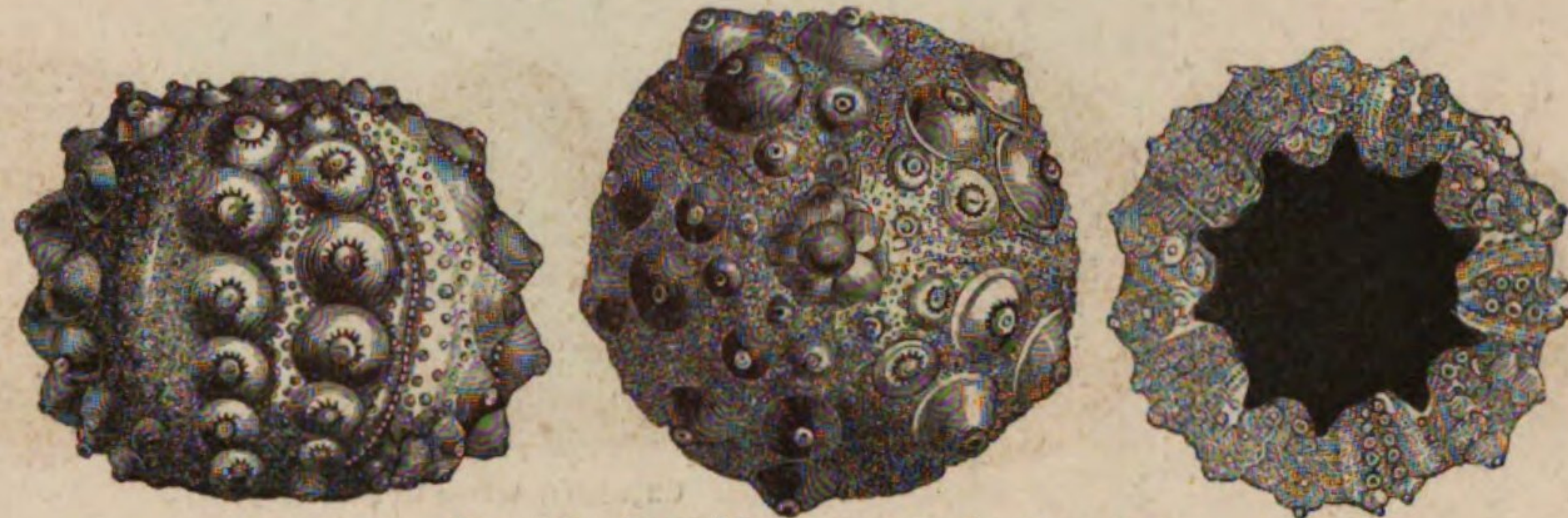


Fig. 453. *Hemicidaris crenularis*. (Jura.)
Nat. Gr.



Fig. 454. *Ammonites Bucklandi*. (Jura.)
 $\frac{1}{10}$ nat. Gr.

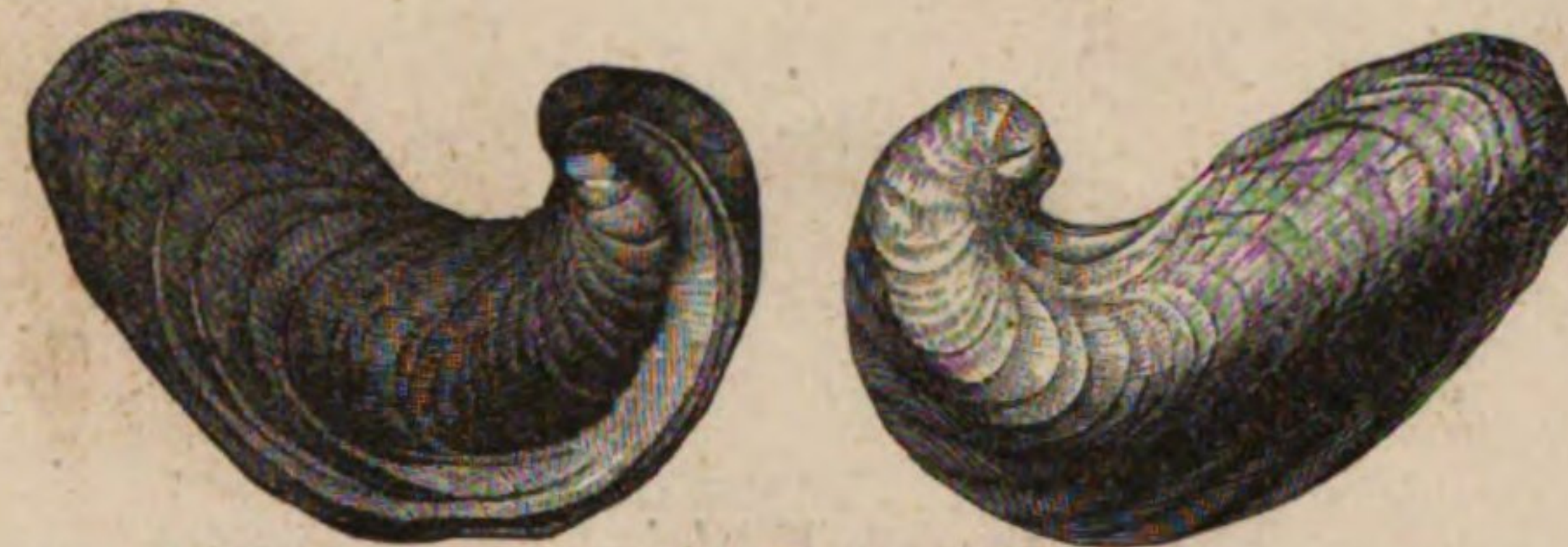


Fig. 455. *Exogyra virgula*. (Jura.)
Nat. Gr.



Fig. 456. *Ostrea Marshii*. (Jura.)
Nat. Gr.



Fig. 457. *Belemnitella mucronata*. (Kreide.)
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr.



Fig. 458. *Plesiosaurus dolichodeirus*. (Jura.)
 $\frac{1}{20}$ nat. Gr.

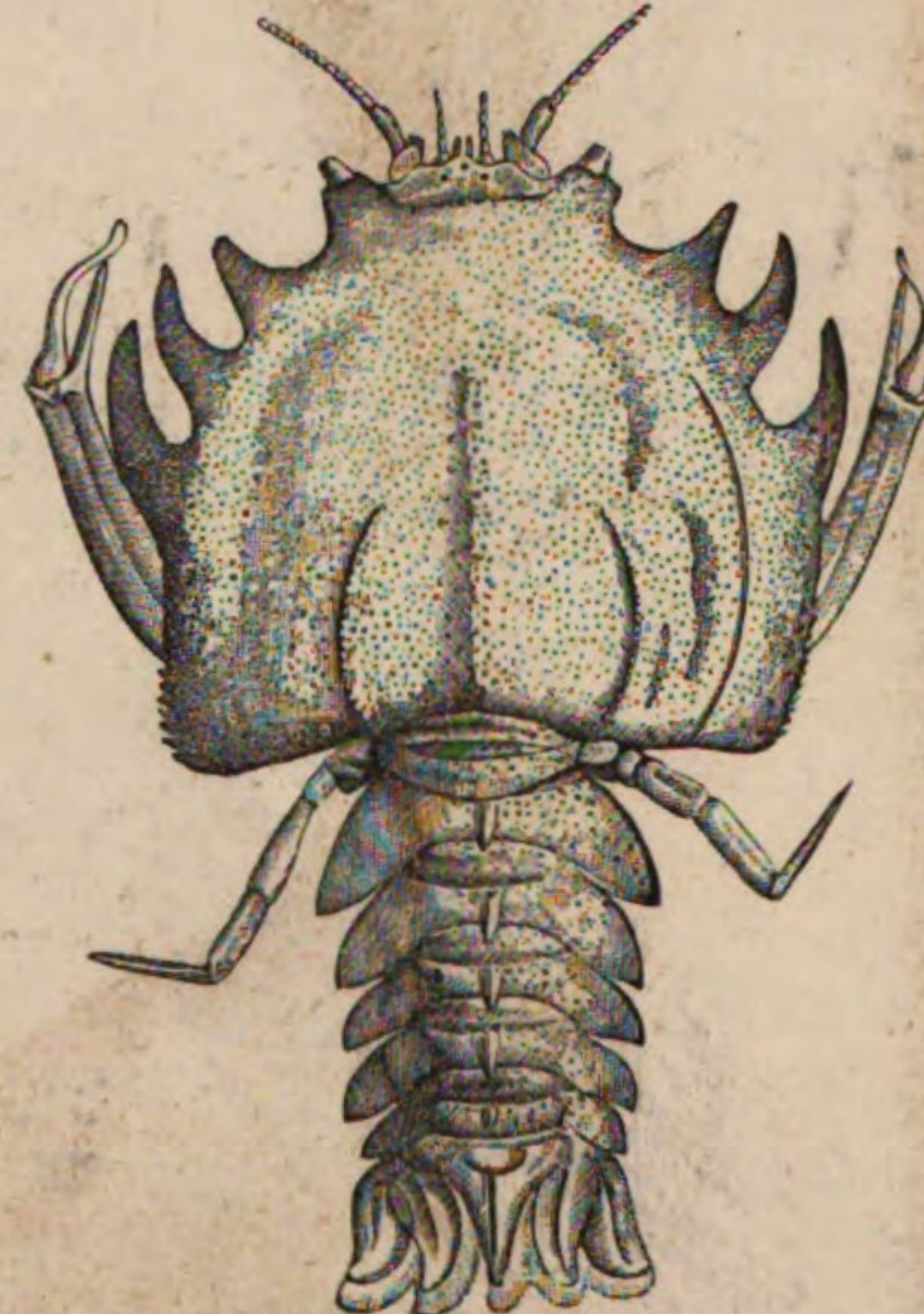


Fig. 459. *Eryon arciformis*. (Jura.)
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr.



Fig. 460. *Pentacrinus fasciculosus*. (Jura.)
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr.

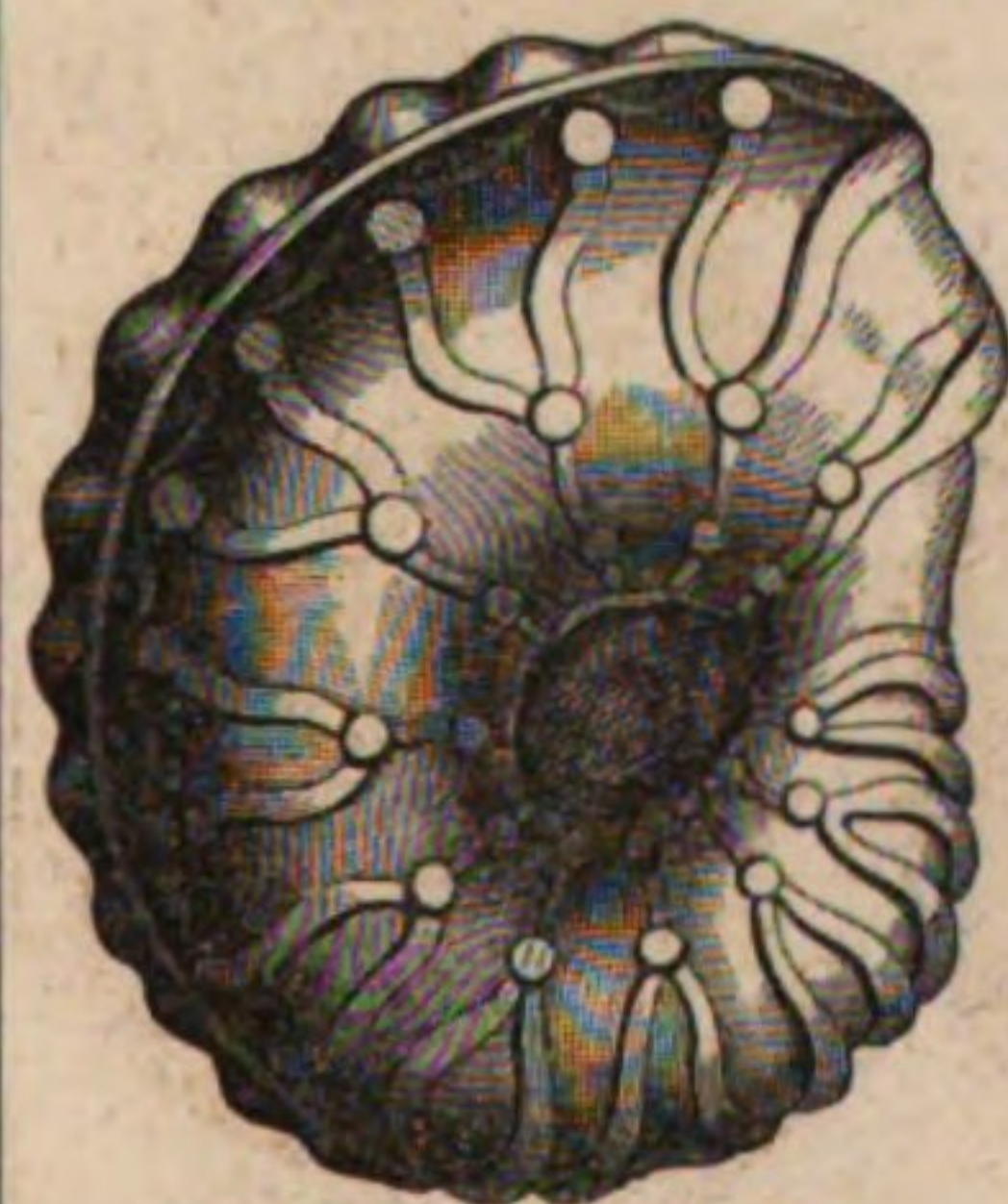


Fig. 461. *Ammonites*. (Kreide.)



Fig. 462. *Spondylus spinosus*. (Kreide.)
Nat. Gr.



Fig. 463. *Thylacotherium Prevosti*. (Jura.)



Fig. 464. *Pterodactylus crassirostris*. (Jura.)
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr.

PETREFACTENKUNDE.



Fig. 465. Ancyloceras Matheronianus. (Kreide.)
1/4 nat. Gr.

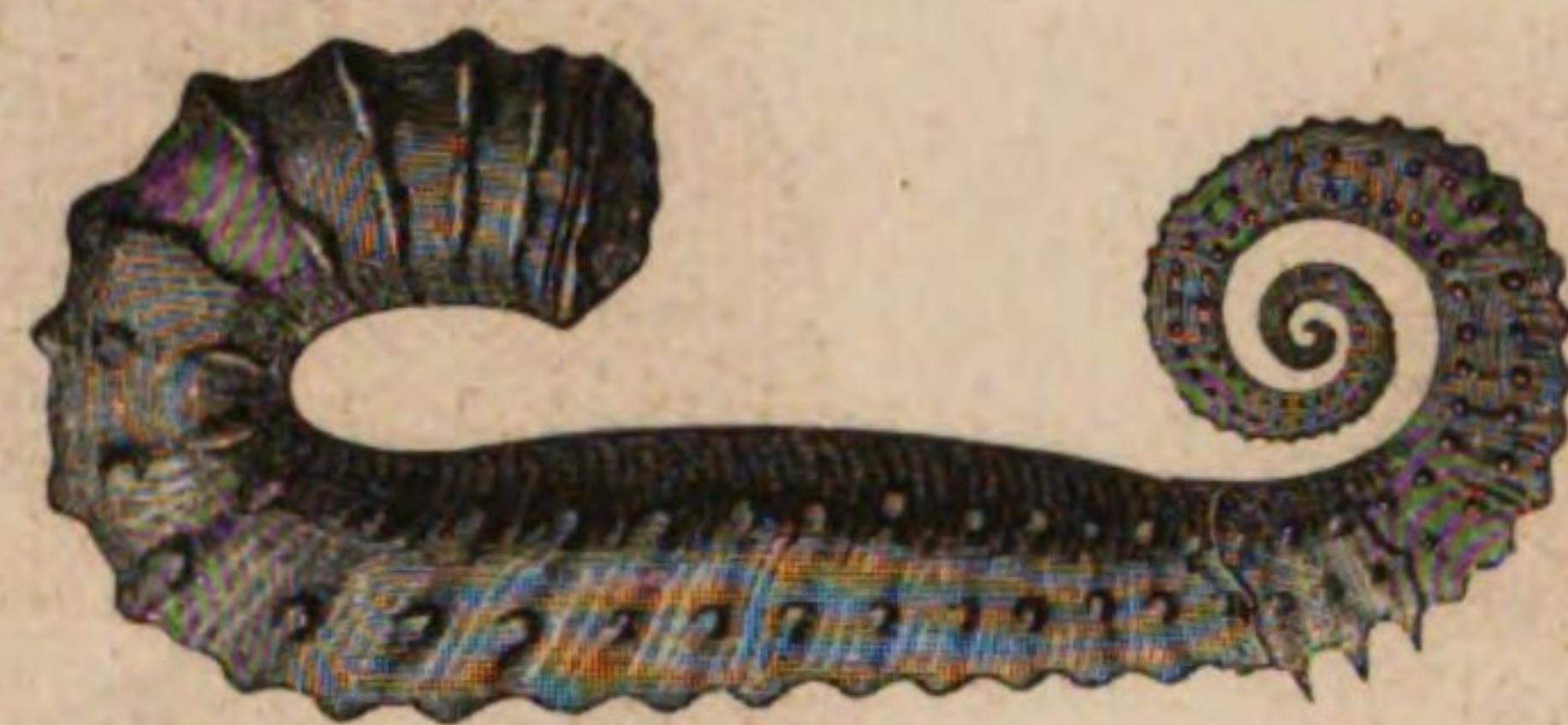


Fig. 466. Galerites albo-galerus. (Kreide.)
1/2 nat. Gr.

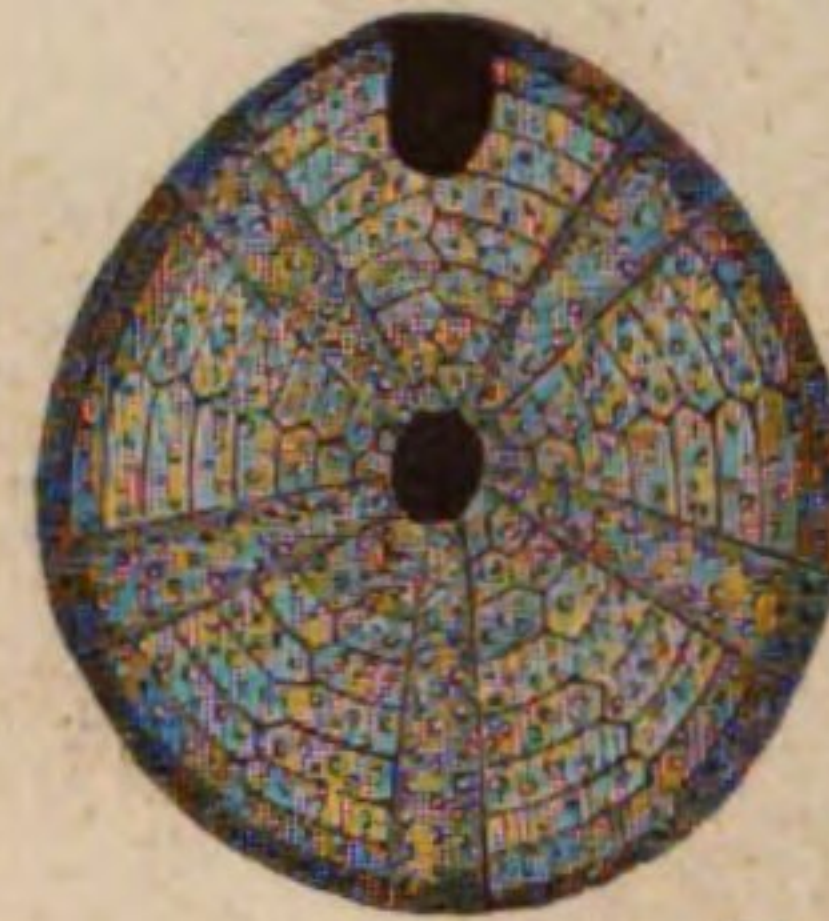


Fig. 467. Textularia acicularia, striata.
(Kreide.)
Stark vergrößert.

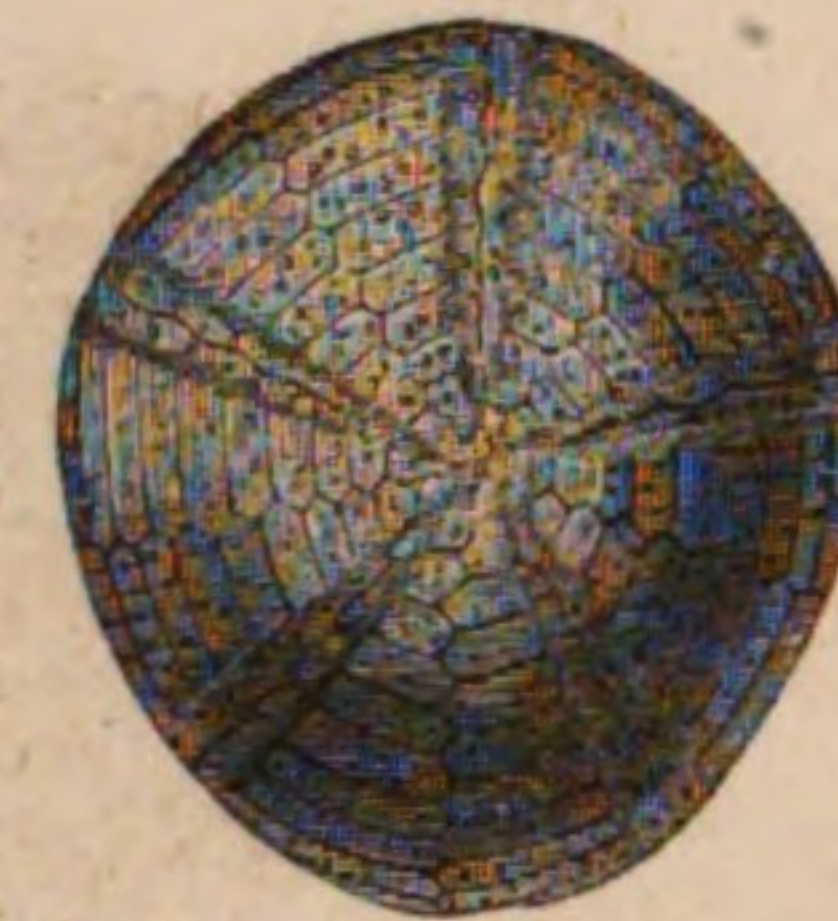


Fig. 469. Plicatula placunea. (Kreide.)
Nat. Gr.



Fig. 473. Andrias Scheuchzeri. (Tertiär.)
1/4 nat. Gr.

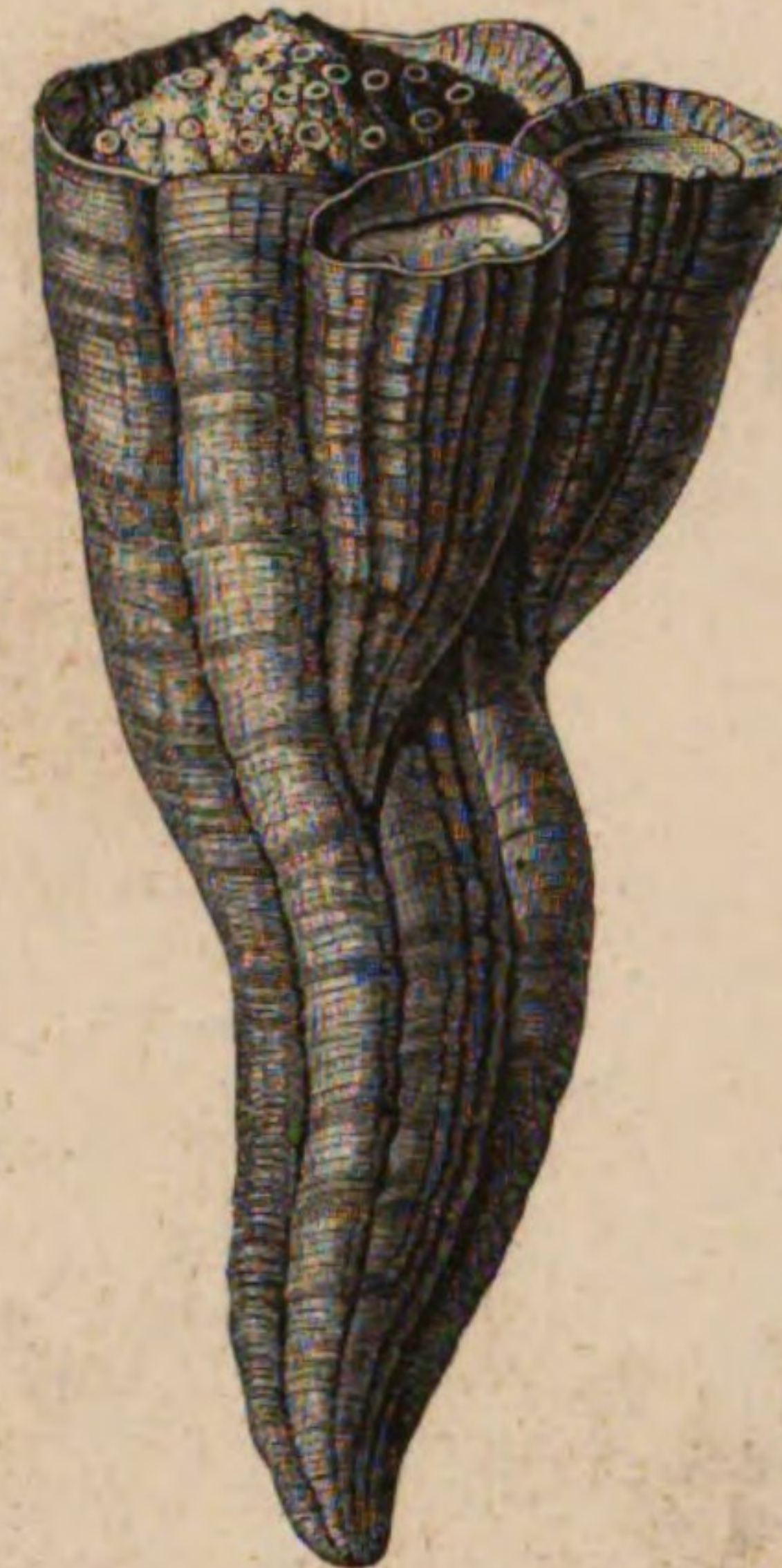


Fig. 470. Lamna Hopei. (Tertiär.)
Nat. Gr.



Fig. 471. Dinotherium giganteum.
(Tertiär.)
(Schädel.) Sehr stark verkleinert.

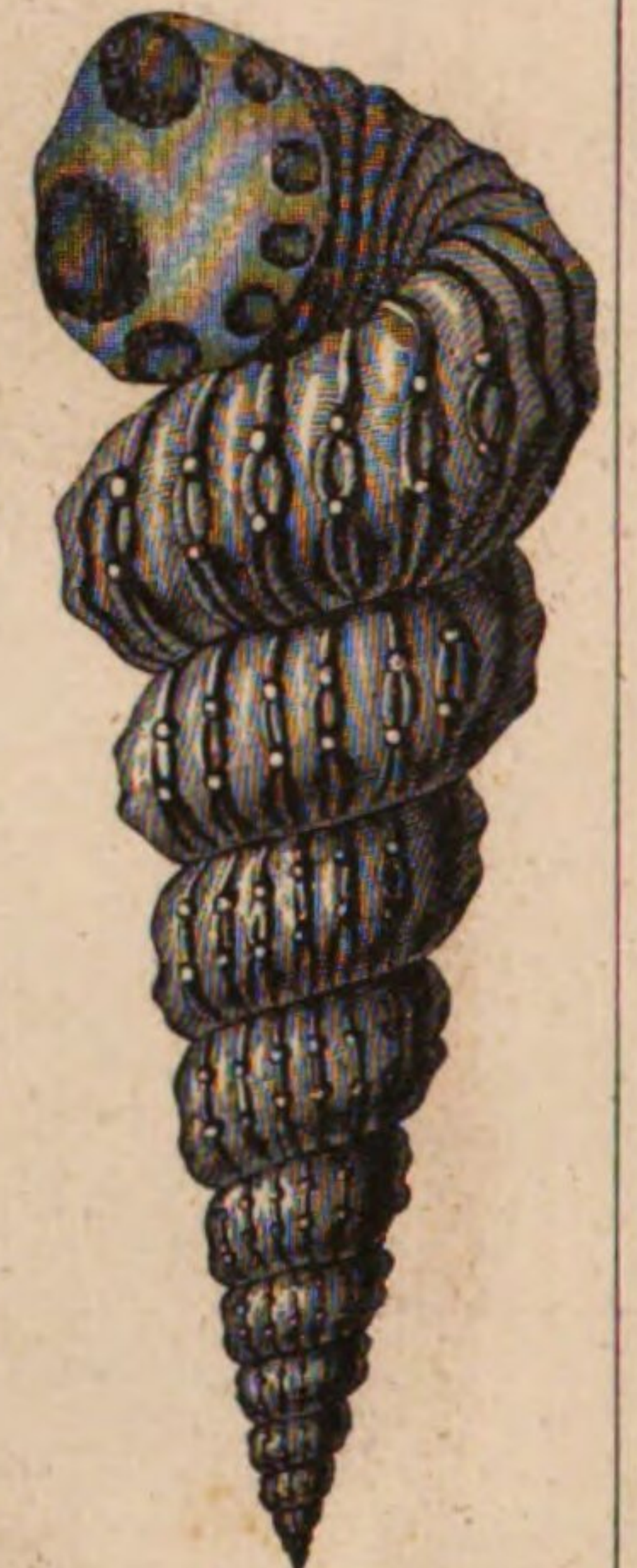


Fig. 472. Turritiles catenatus.
(Kreide.)
1/3 nat. Gr.



Fig. 474. Mylodon robustus. (Tertiär.)
Sehr stark verkleinert.



Fig. 475. Nummulitenkalk.
(Tertiär.)
Nat. Gr.



Fig. 476. Cardium Hillanum. (Kreide.)
Nat. Gr.



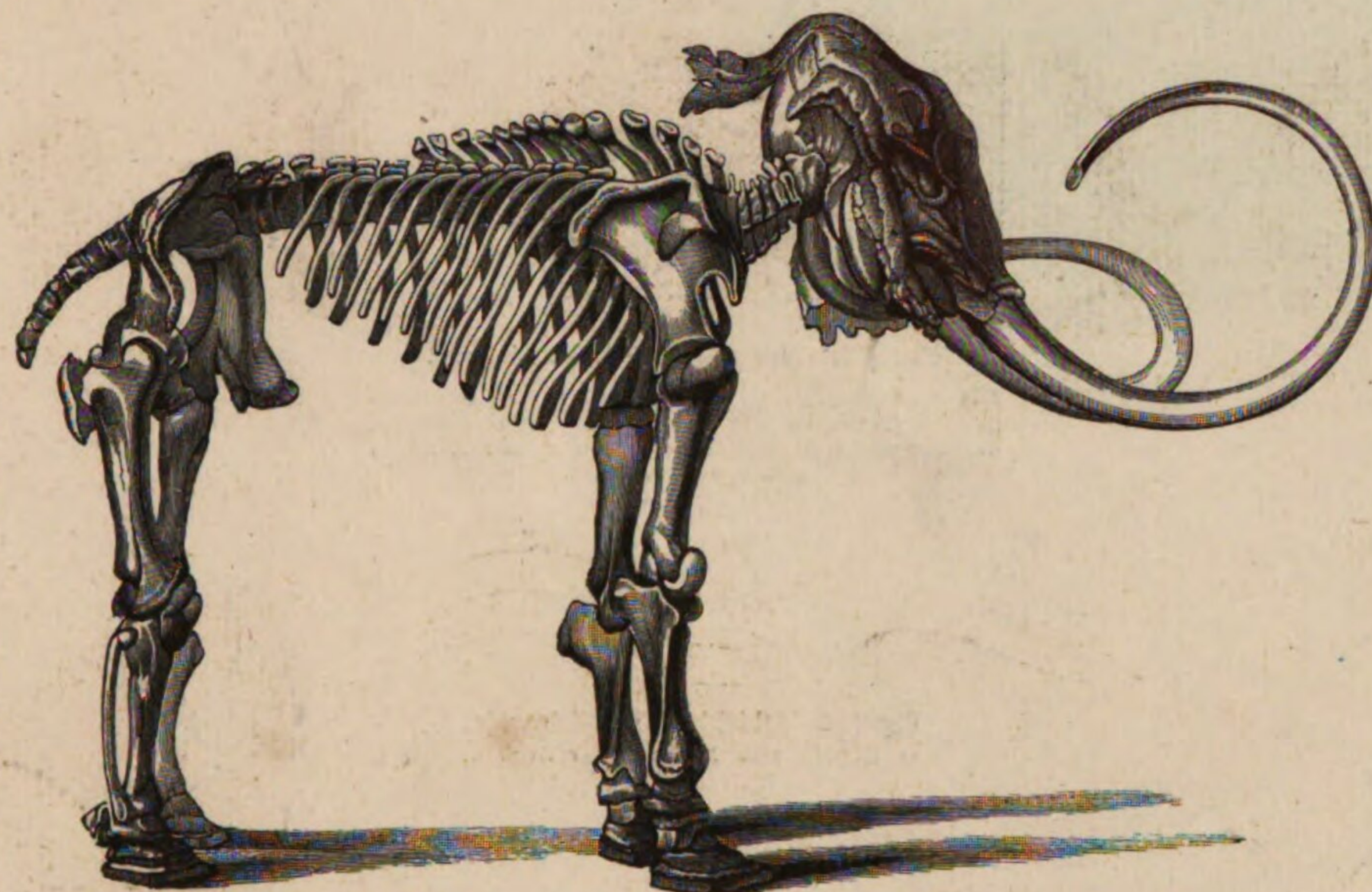


Fig. 477. Mammuth. (*Elephas primigenius*.)
(Diluvium.)
Stark verkleinert.



Fig. 478. *Cerithium hexagonum*.
(Tertiär.)



Fig. 479. Grosshirsch. (*Megaceros hibernicus*.)
(Diluvium.)
Stark verkleinert.

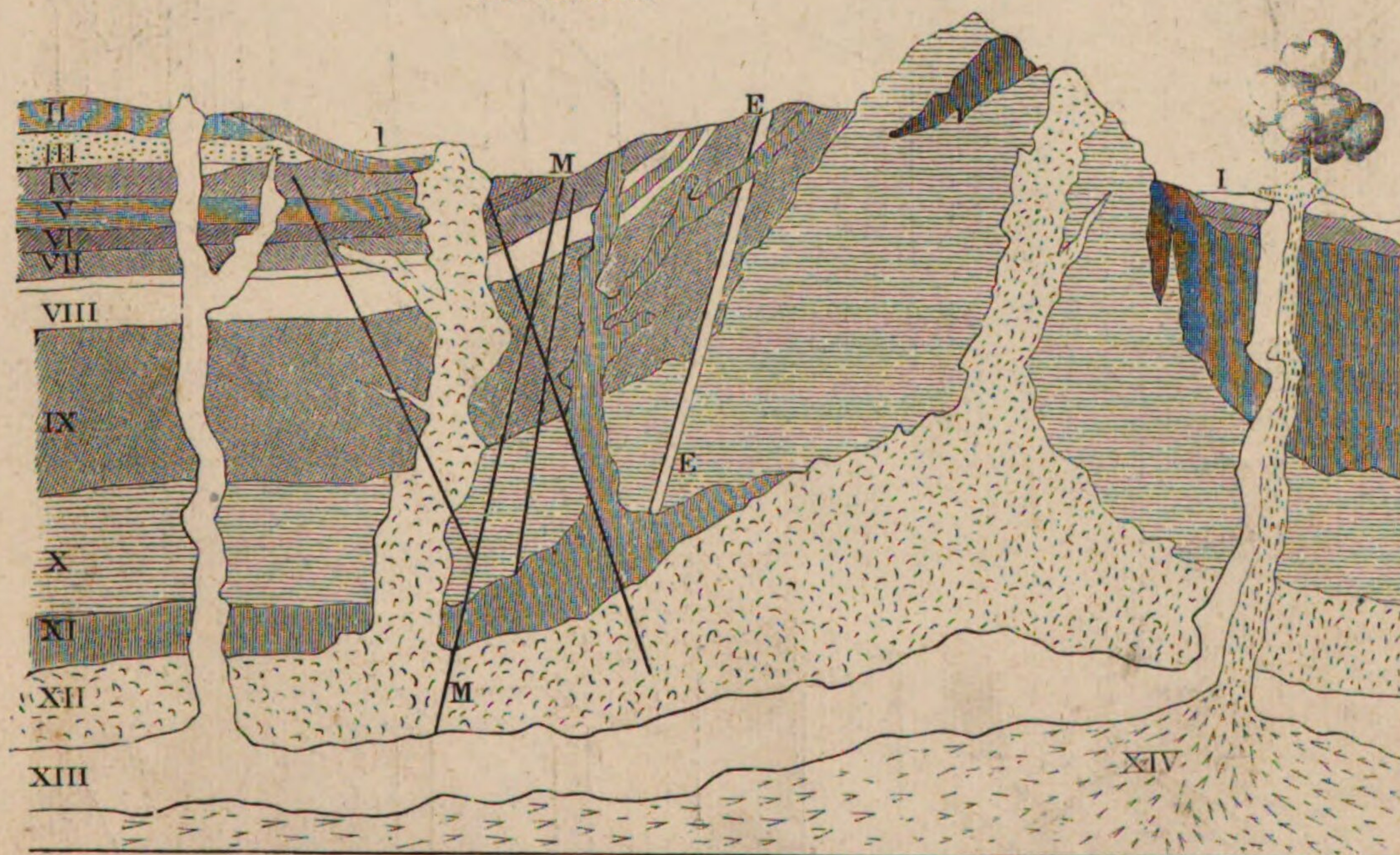


Fig. 482. Idealer Durchschnitt der Erdrinde.

- | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------|
| I Diluvialgebilde. | V Triasformation. | IX Krystallinische Schiefergesteine. | XIII Basalt. |
| II Molasse. | VI Zechstein. | X Granit. | XIV Vulkan. |
| III Kreideformation. | VII Steinkohlenformation. | XI Grünstein. | M Mineralgang. |
| IV Juraformation. | VIII Grauwacke. | XII Porphyr. | E Erzgang. |

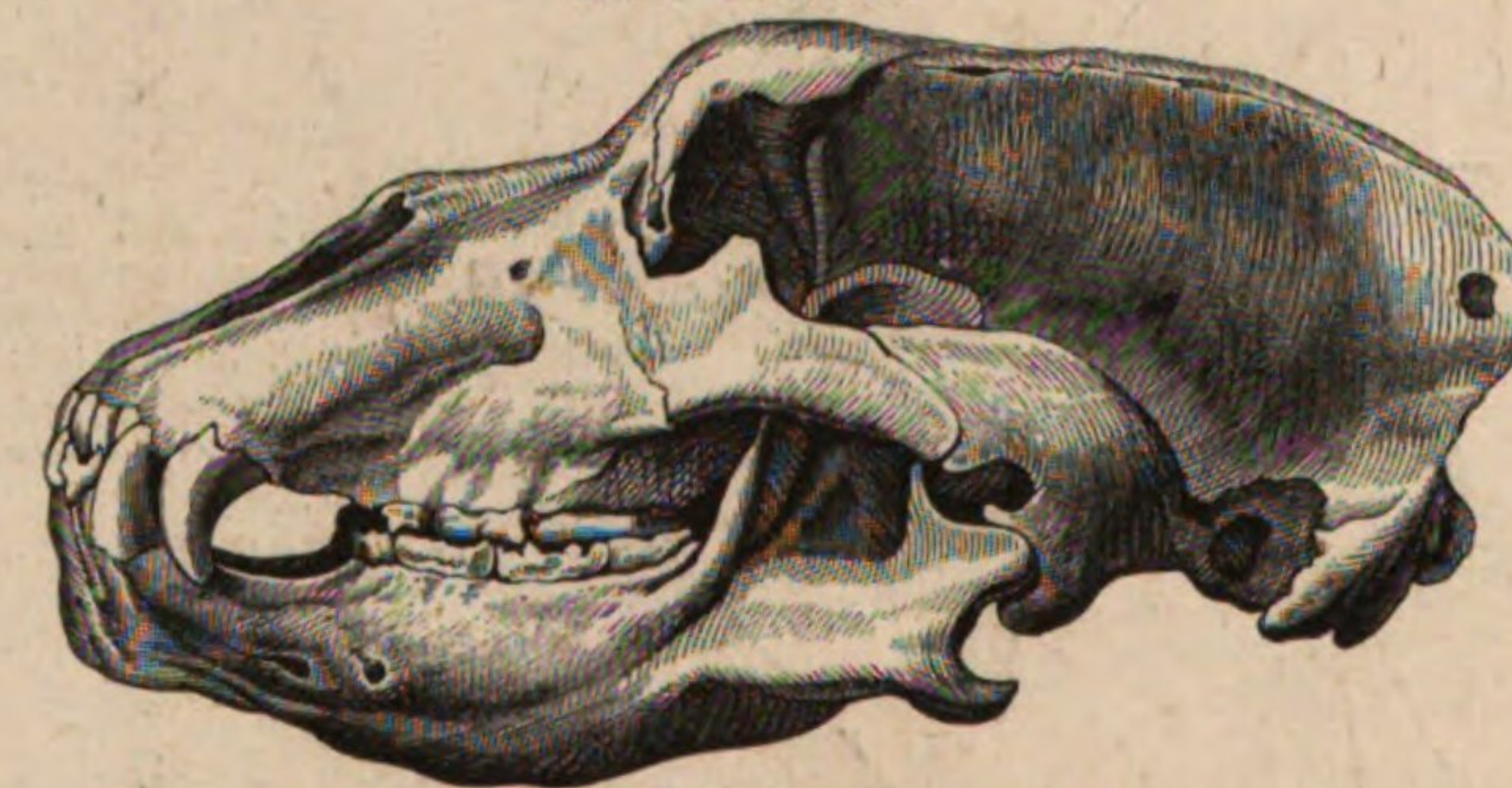


Fig. 480. Höhlenbär. (*Ursus spelaeus*.)
(Diluvium.)
 $\frac{1}{8}$ nat. Gr.

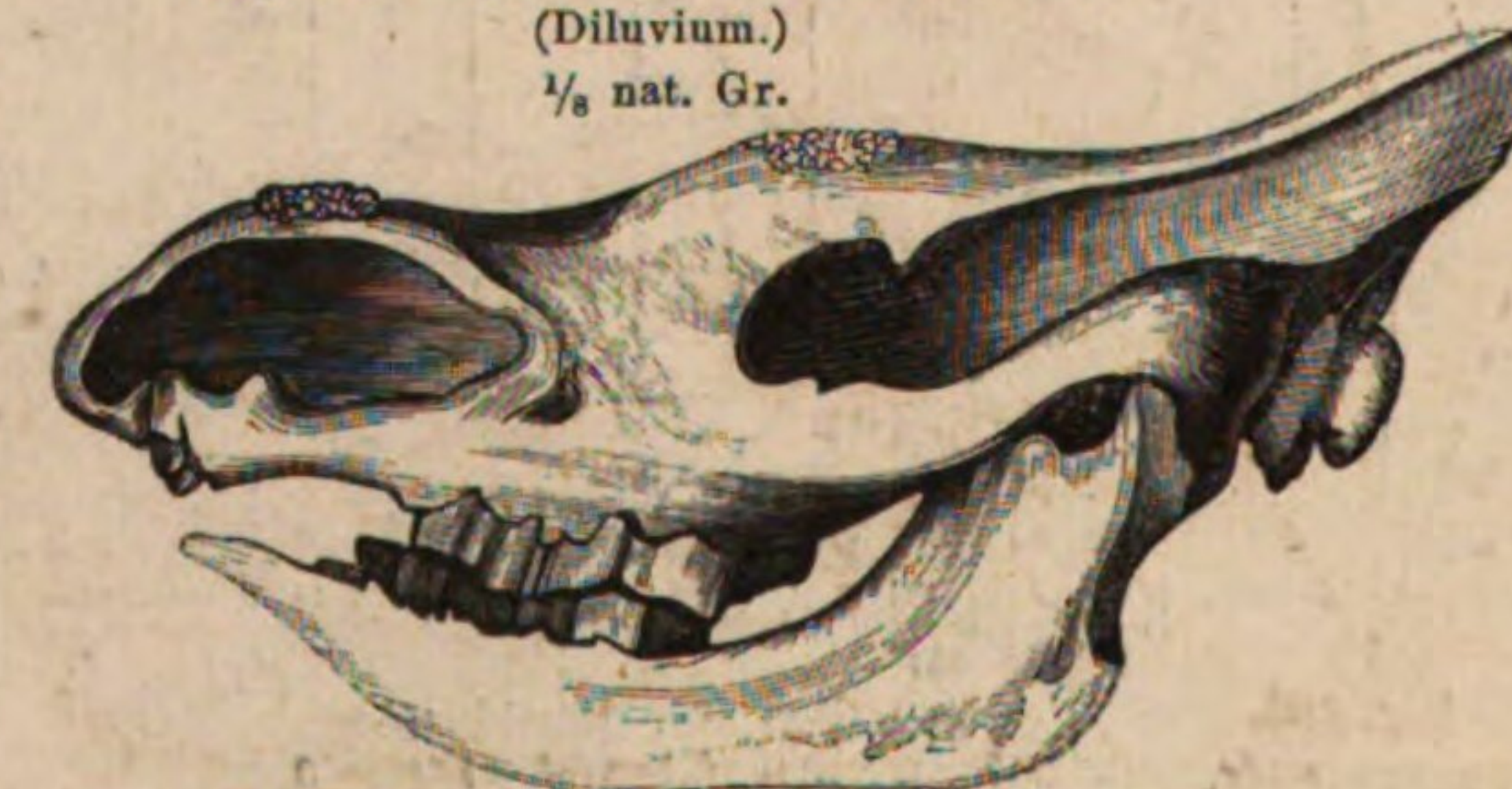


Fig. 481. *Rhinoceros tichorhinus*.
(Diluvium.) $\frac{1}{20}$ nat. Gr.

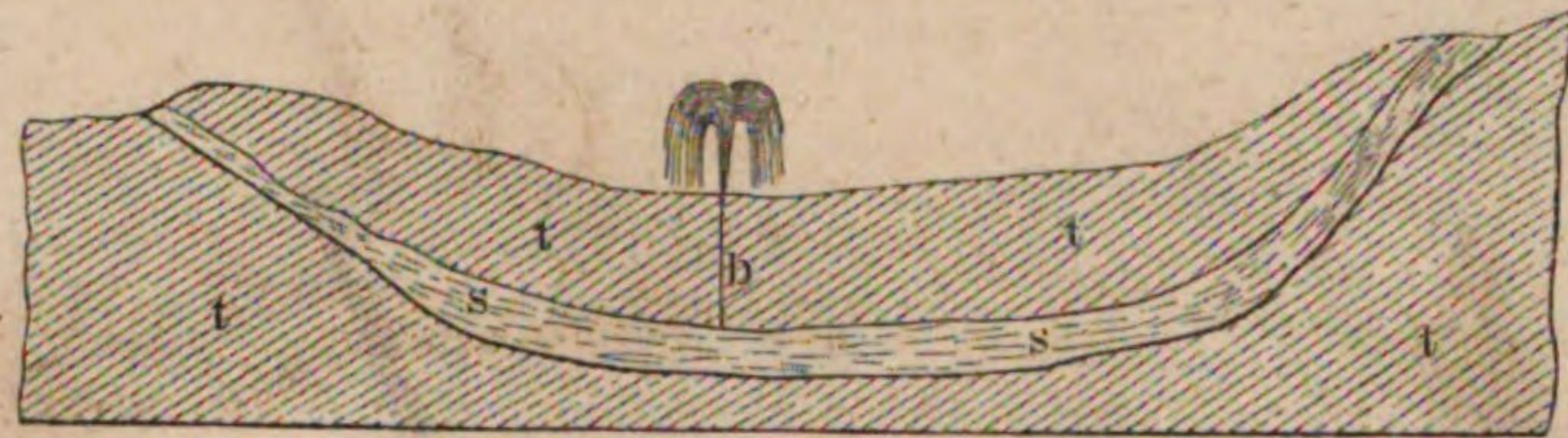


Fig. 483. Artesischer Brunnen.
ss Sand und Kies. tt Thon. b Bohrloch.

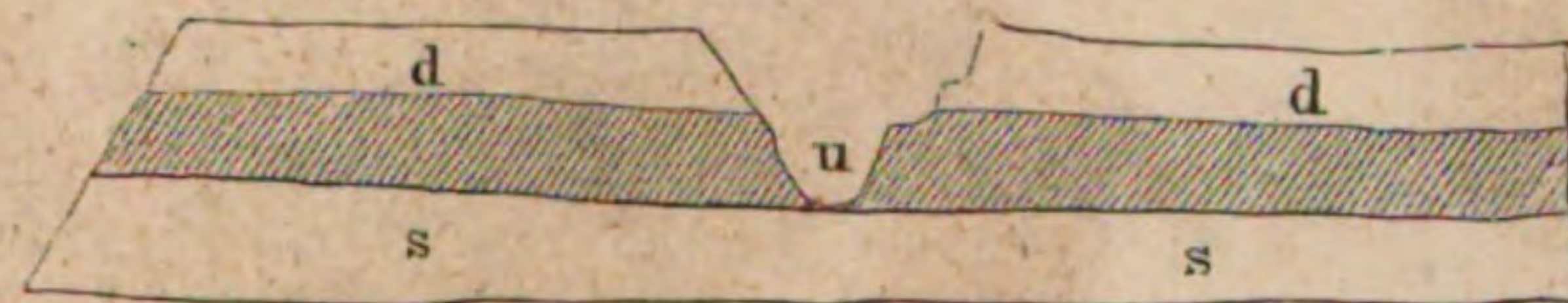


Fig. 485. Schichtung der Felsarten.
dd Dach oder Hangendes. ss Sohle oder Liegendes. u Unterbrochen.

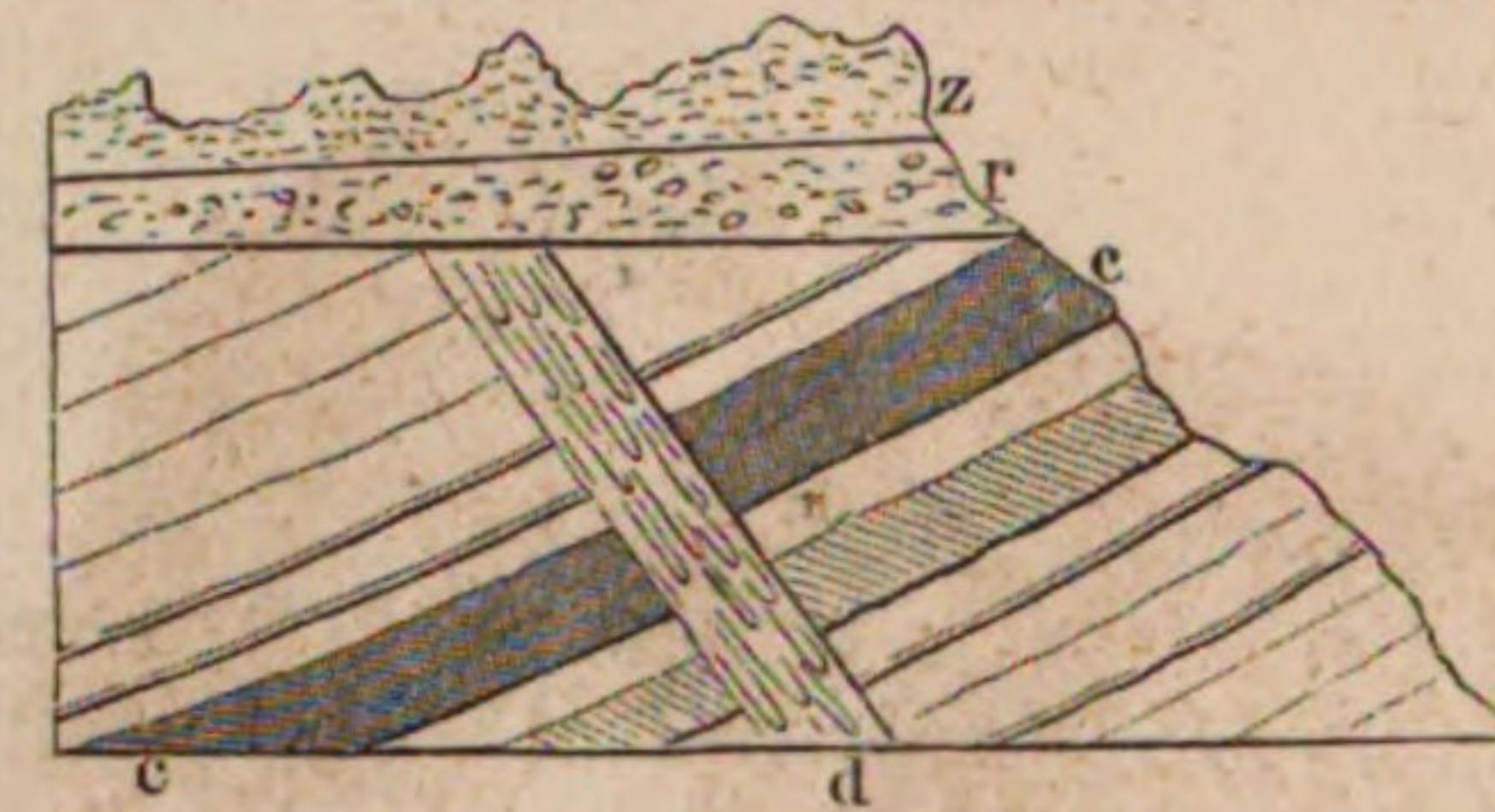


Fig. 484. Verwerfung oder Verrückung.
Die Kohlschicht c wurde durch den Grundsteingang d verworfen und rechts in die Höhe gehoben, die wagerecht liegenden Schichten r und z haben sich später gebildet.

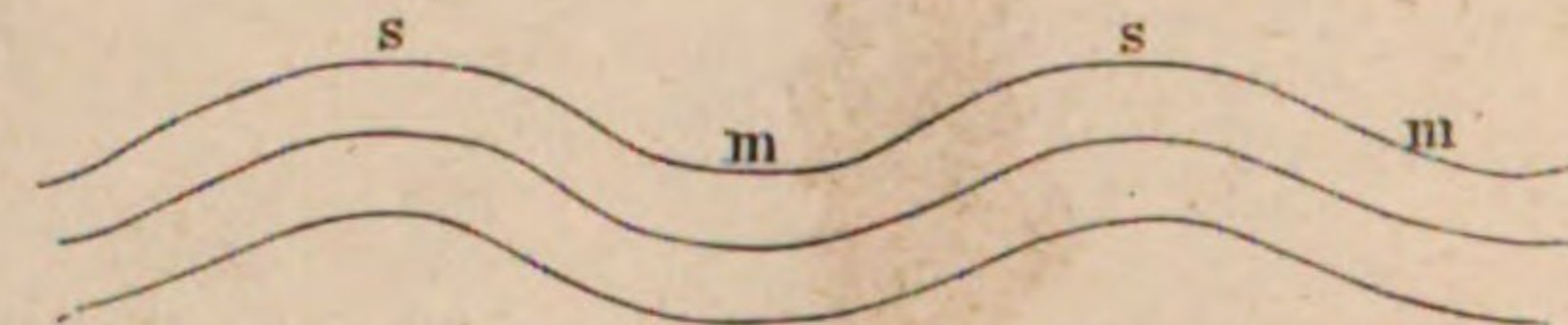


Fig. 486. Schichtung der Felsarten.
ss Sättel. mm Mulden oder Becken.

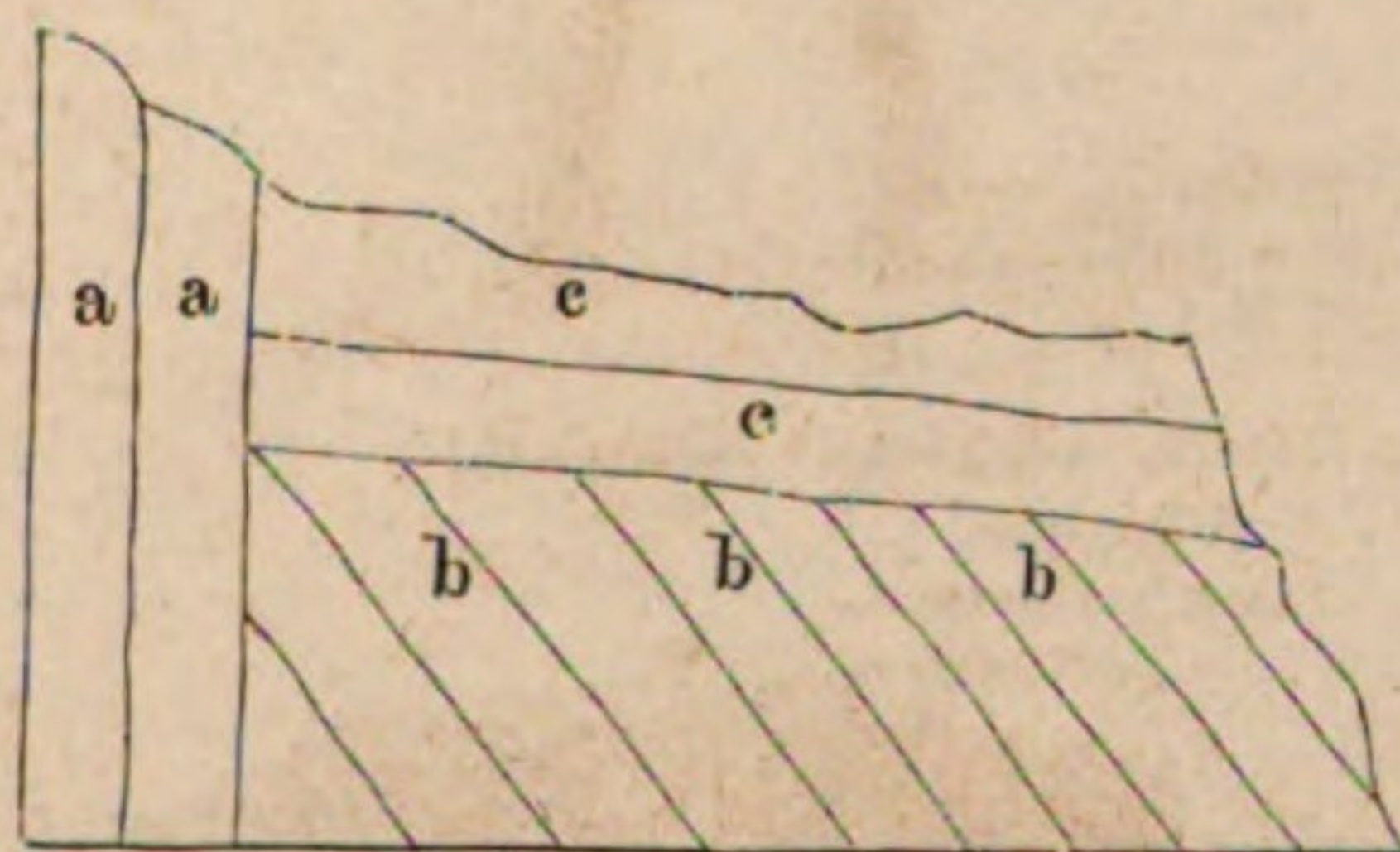


Fig. 487. Schichtung der Felsarten.
aa Senkrechte oder saigere Schichten («auf dem Kopf»).
bbb Geneigte Schichten.
cc Söhlige Schichten.

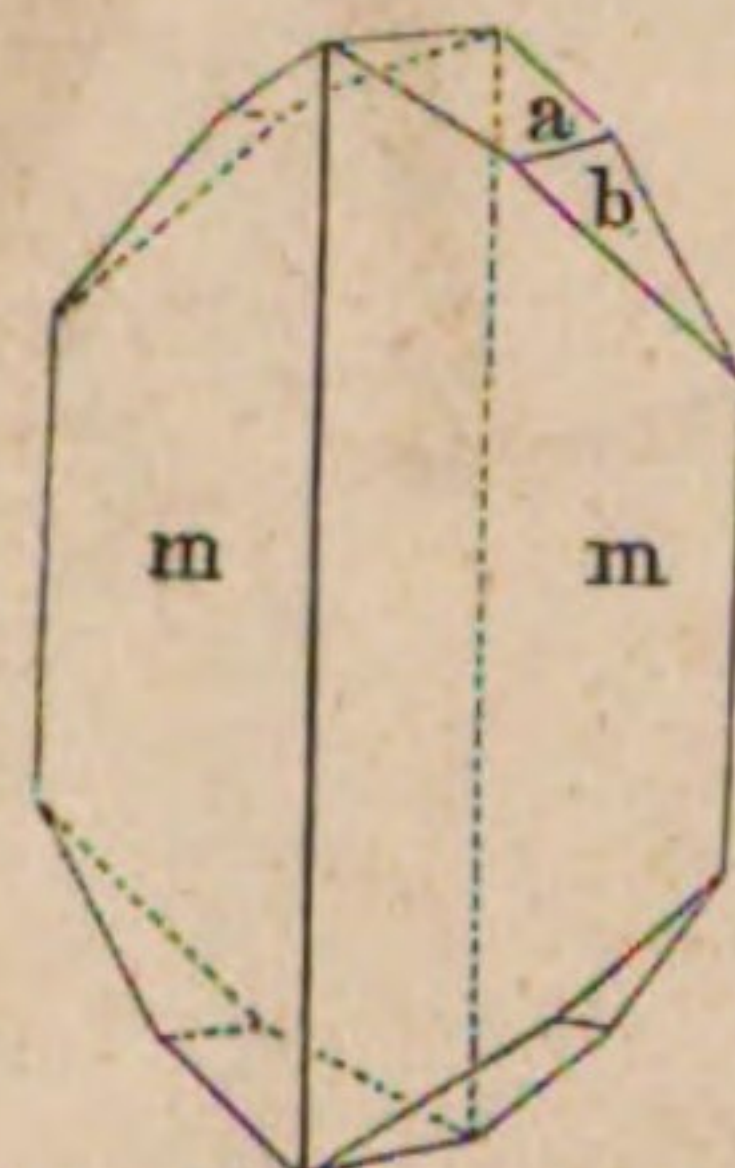


Fig. 488. Combination eines rhombischen Prismas mit zwei Domen (Dächern).
mm Prismflächen.
ab Domenflächen.

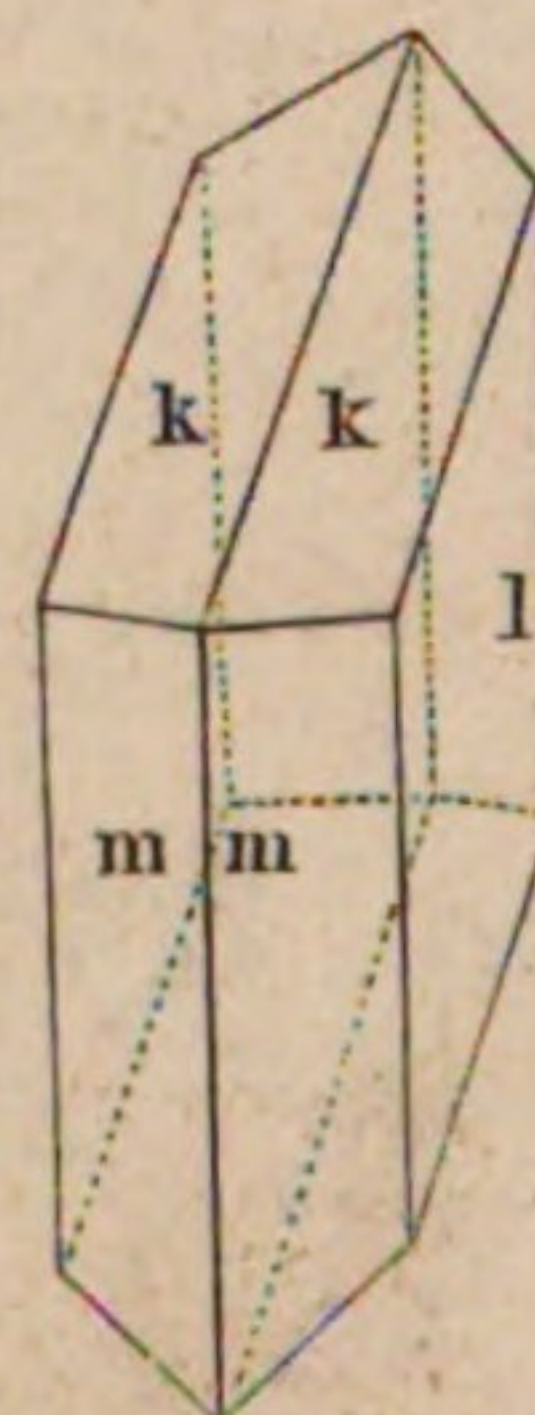


Fig. 489.
Klinorhombisches Prisma mit einem Klinodoma.
kk Klinodoma.
mm Prisma.
l Klinodiagon. Fläche.

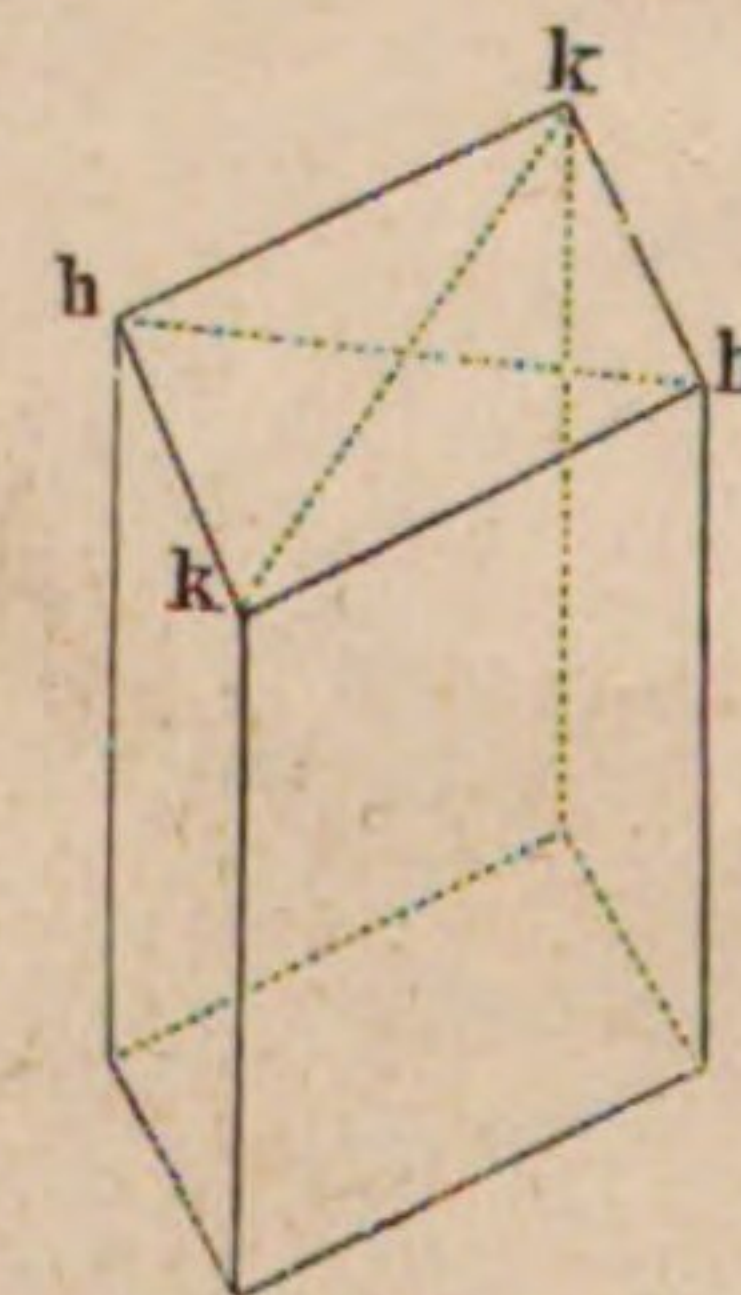


Fig. 490. Klinorhombisches Prisma oder Hendyoeder.
hh Orthodiagonale.
kk Klinodiagonale.



Fig. 491.
Klinorhomboidisches Prisma.



Fig. 492.
Zwillingskrystall (vom Gips).

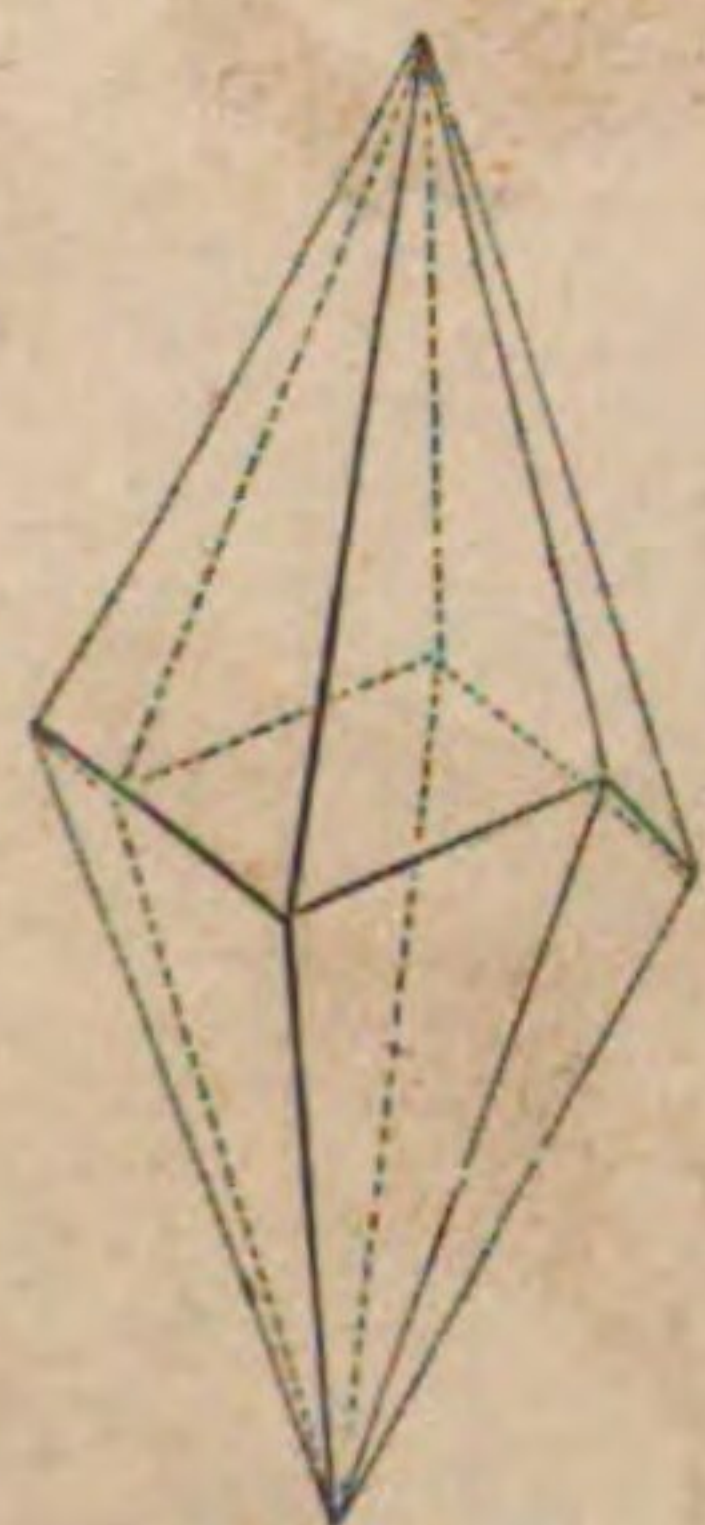


Fig. 493.
Skalenoeder.

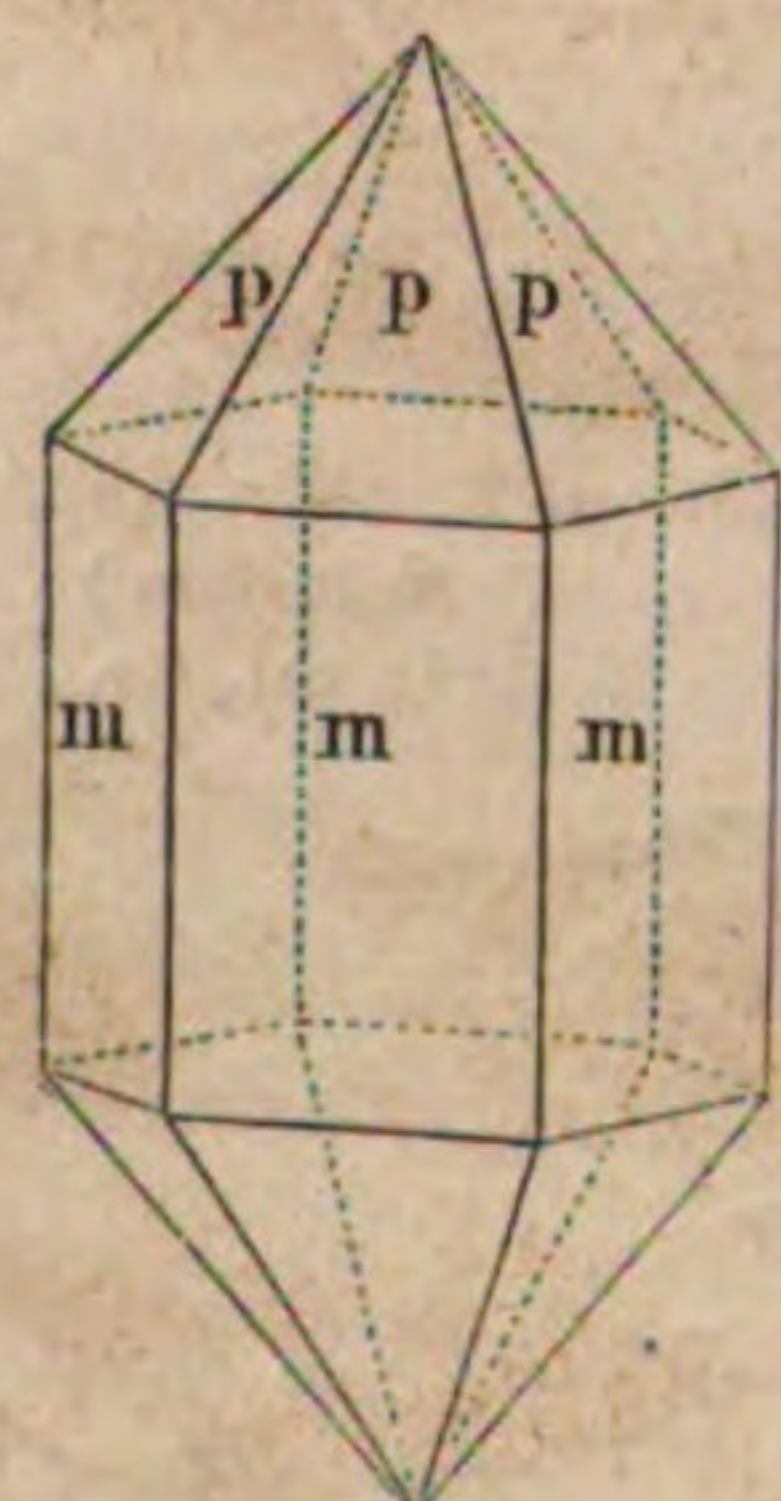


Fig. 494. Combination von der hexag. Pyramide und dem hexag. Prisma.
p Pyramiden- m Prismflächen.

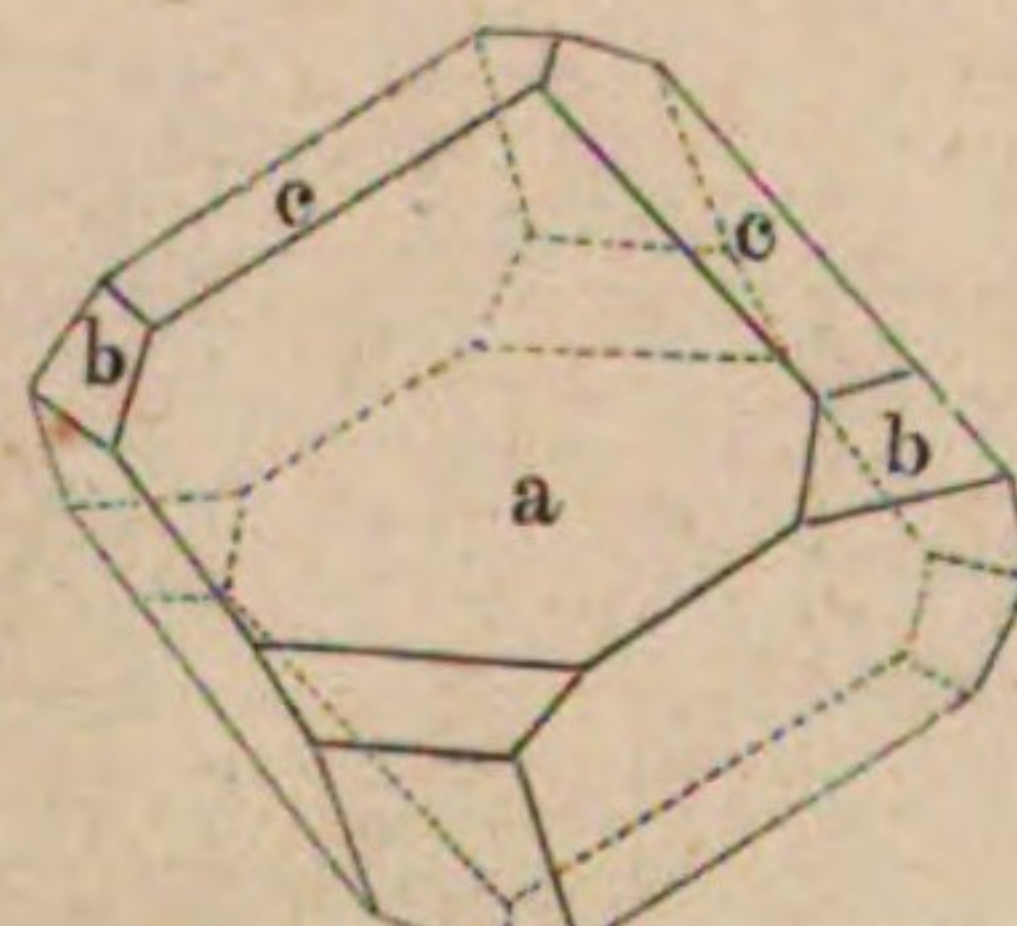


Fig. 495. Combination von drei verschiedenen Rhomboedern.
abc Flächen der drei Rhomboeder.

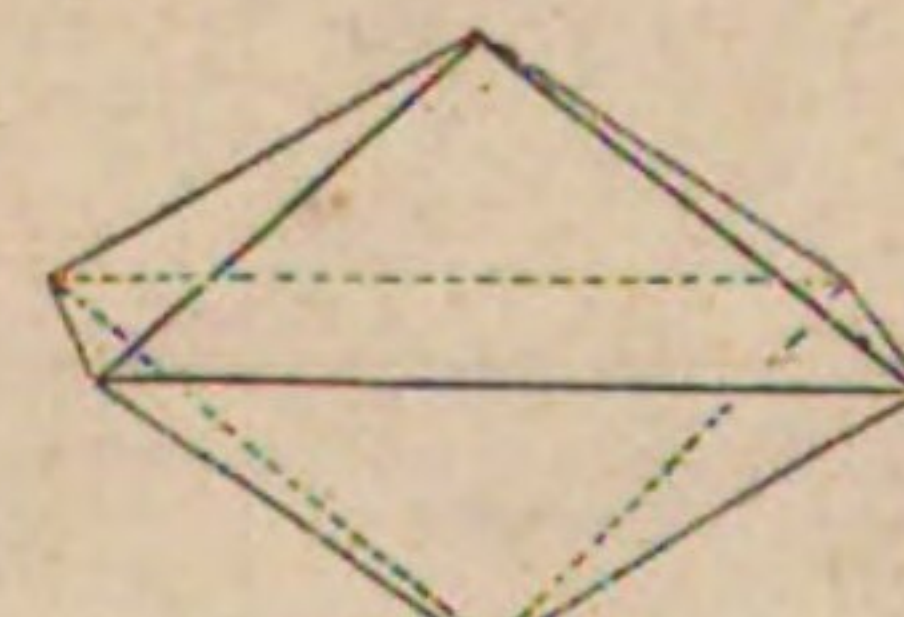


Fig. 496.
Rectanguläre Pyramide.

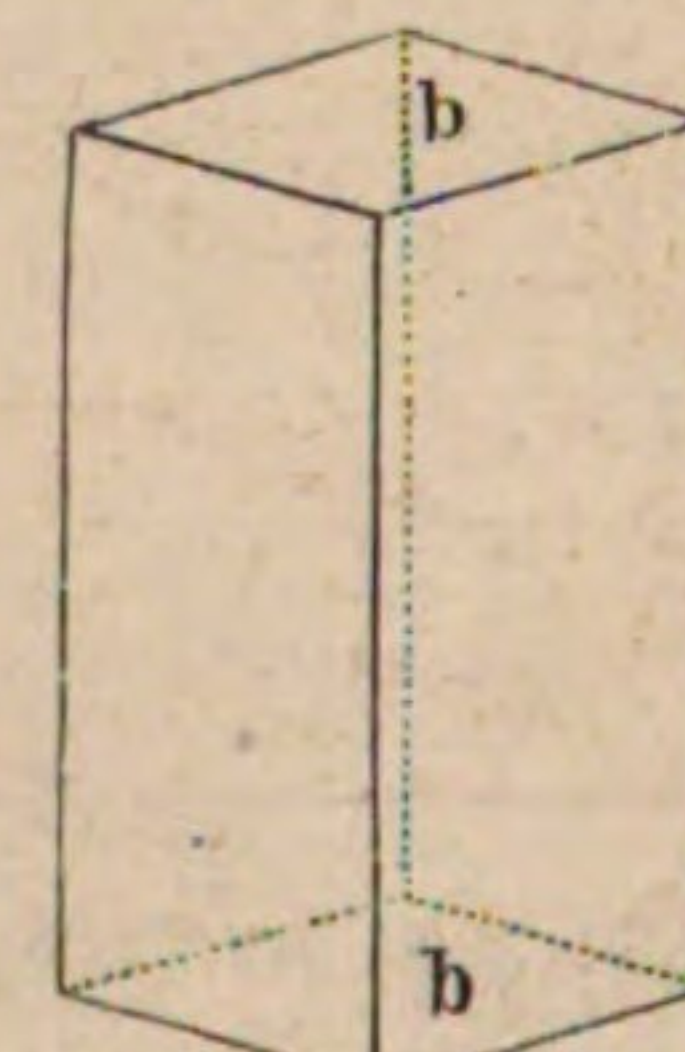


Fig. 497.
Rhombisches Prisma.
bb Basische Fläche.

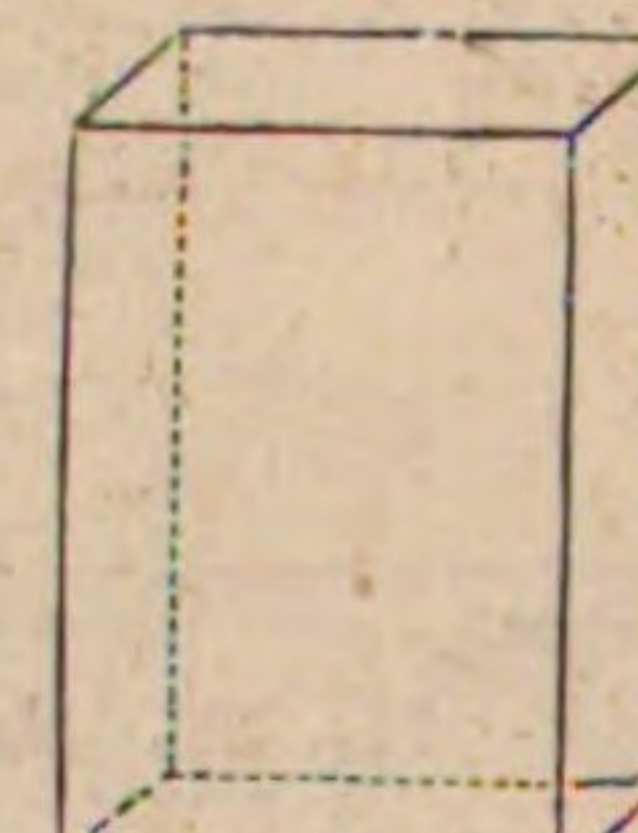


Fig. 498.
Rectanguläres Prisma.

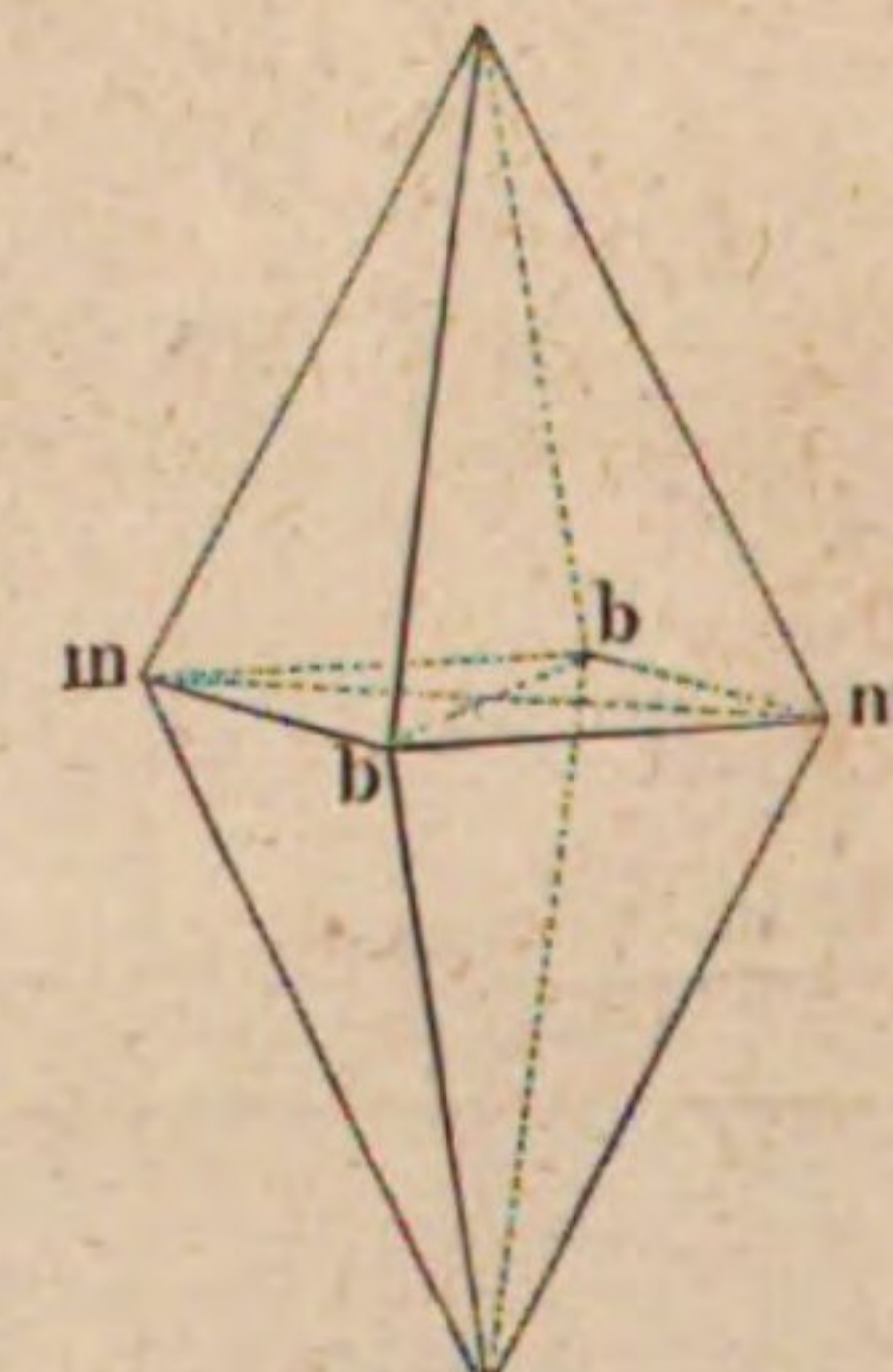


Fig. 499.
Rhombenpyramide.
mm Makrodiagonale.
bb Brachydiagonale.

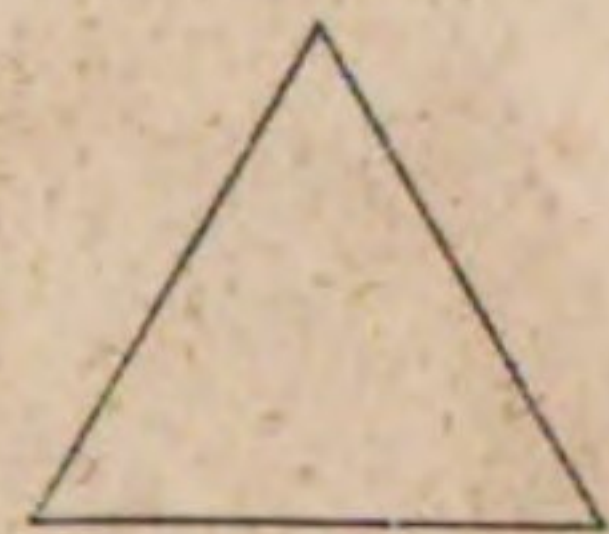


Fig. 500.
Gleichseitiges
Dreieck.

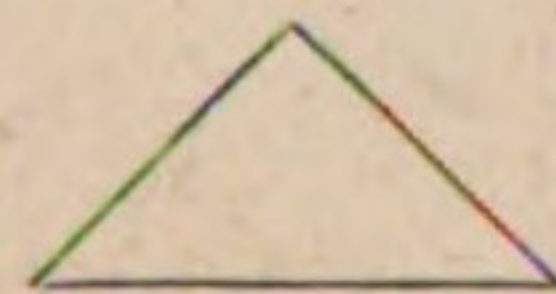


Fig. 501.
Gleichschenkl-
liges Dreieck.

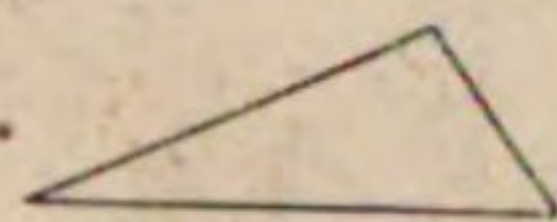


Fig. 502.
Ungleichseitiges
Dreieck.

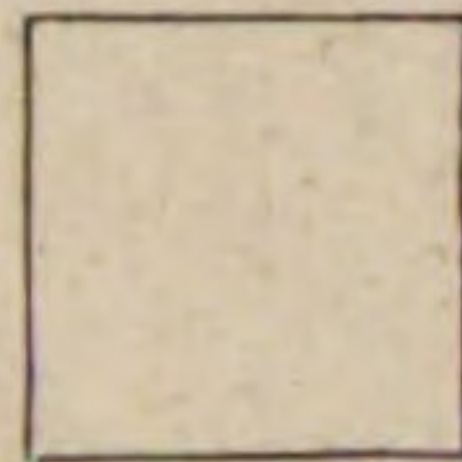


Fig. 503.
Quadrat.

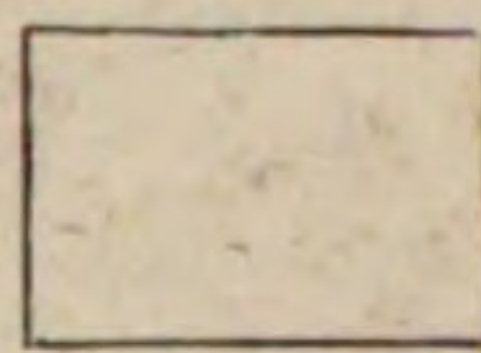


Fig. 504.
Rechteck.



Fig. 505.
Rhombus.

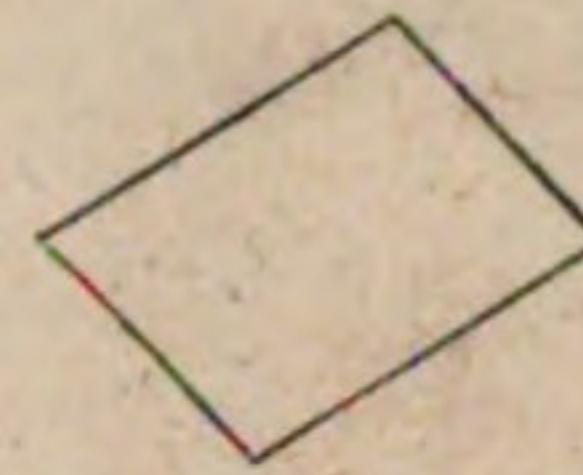


Fig. 506.
Rhomboid.



Fig. 507.
Trapezoid.

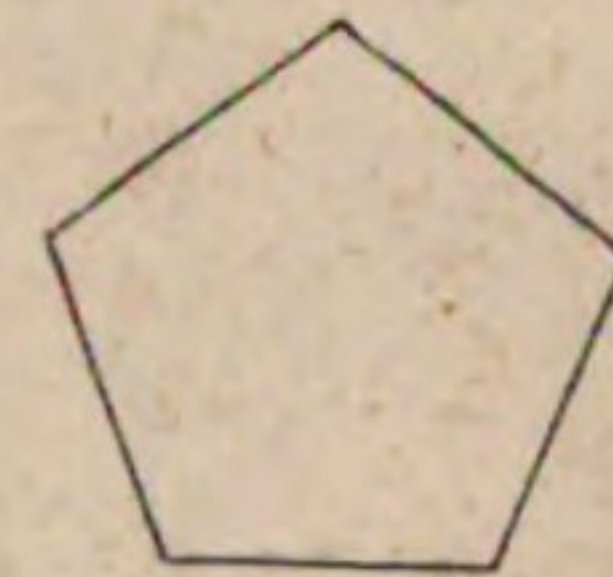


Fig. 508.
Pentagon.

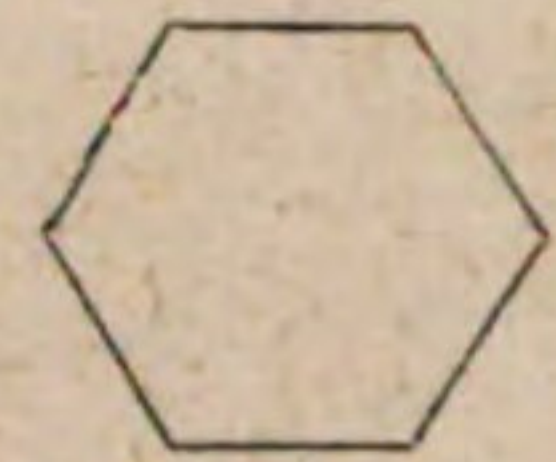


Fig. 509.
Hexagon.

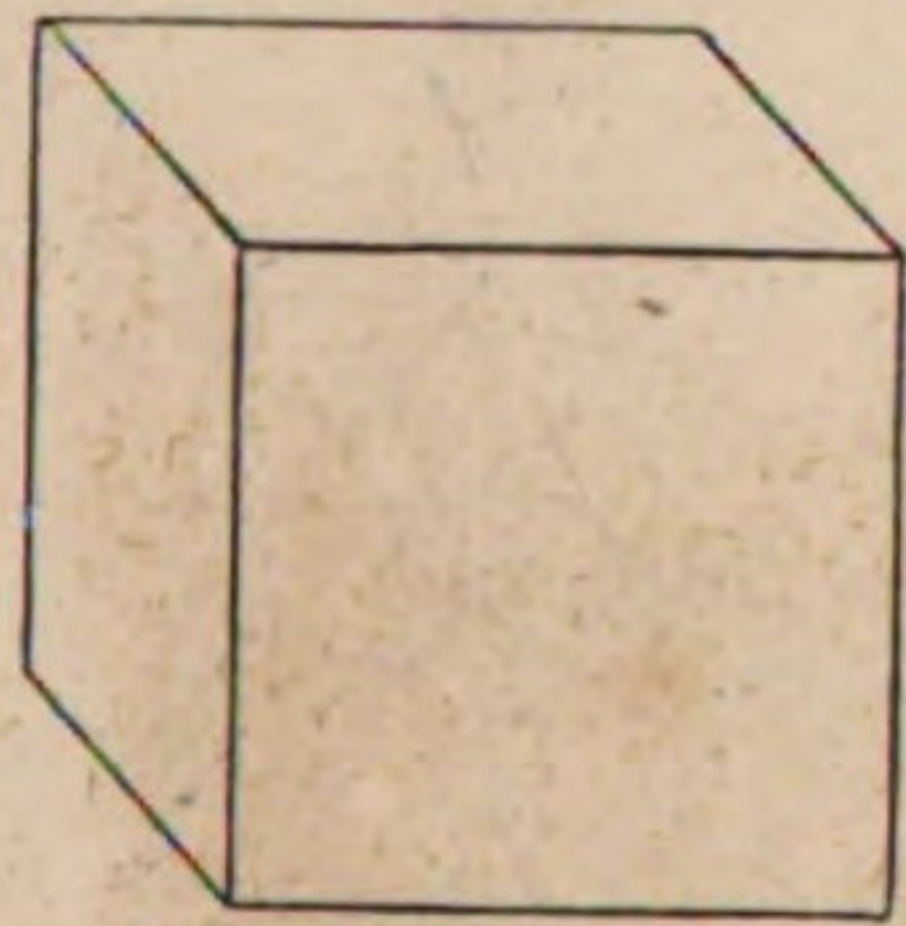


Fig. 510. Hexaeder.
(Würfel.)

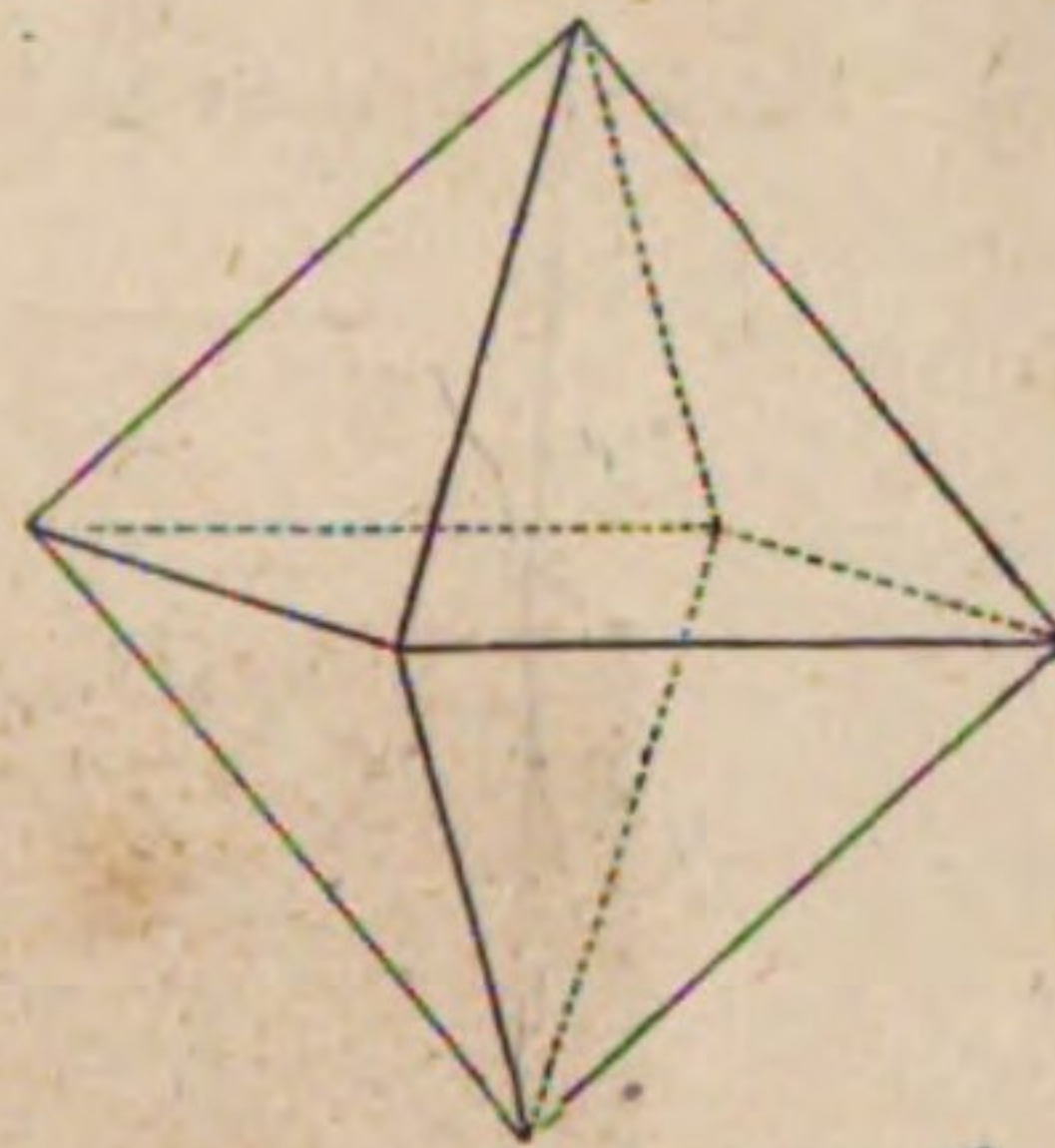


Fig. 511. Oktaeder.

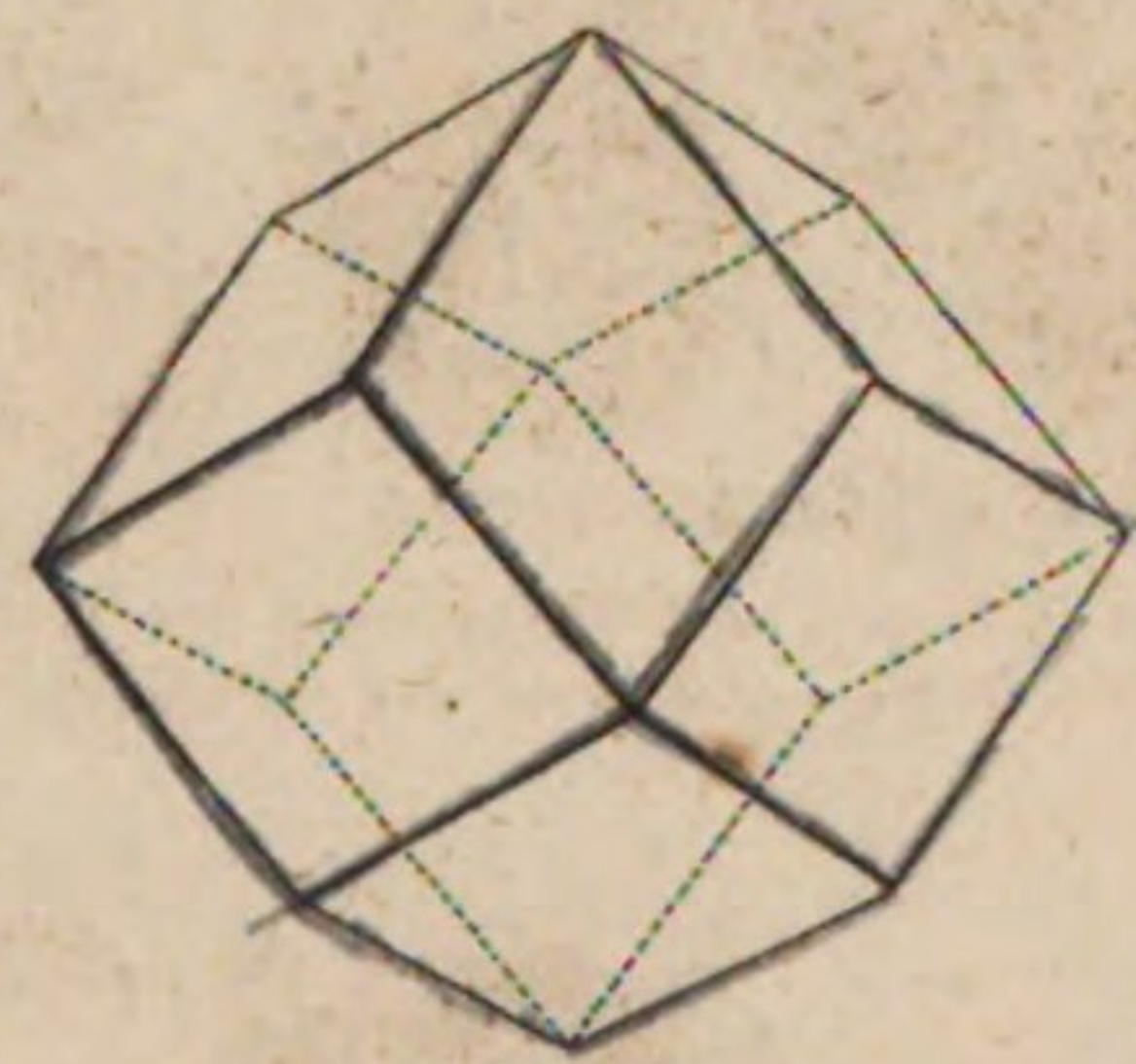


Fig. 512.
Rhombendodecaeder.

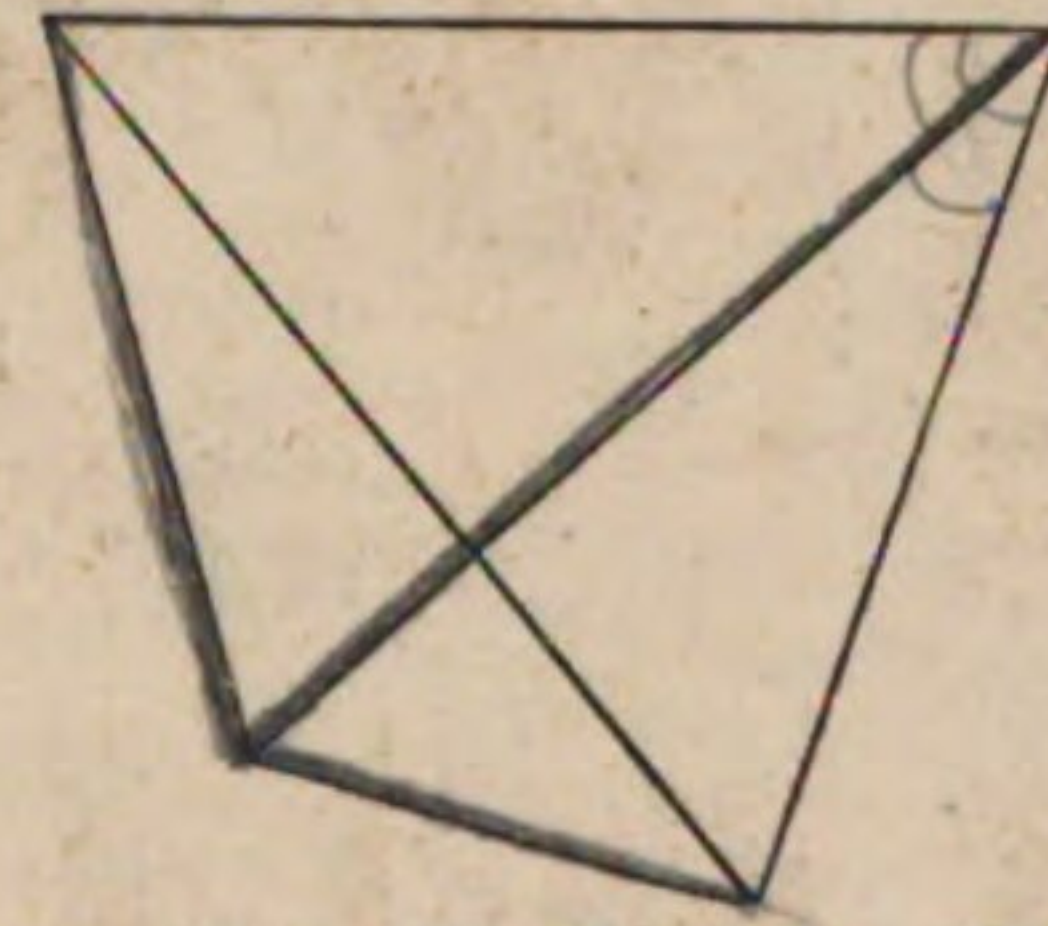


Fig. 513. Tetraeder.

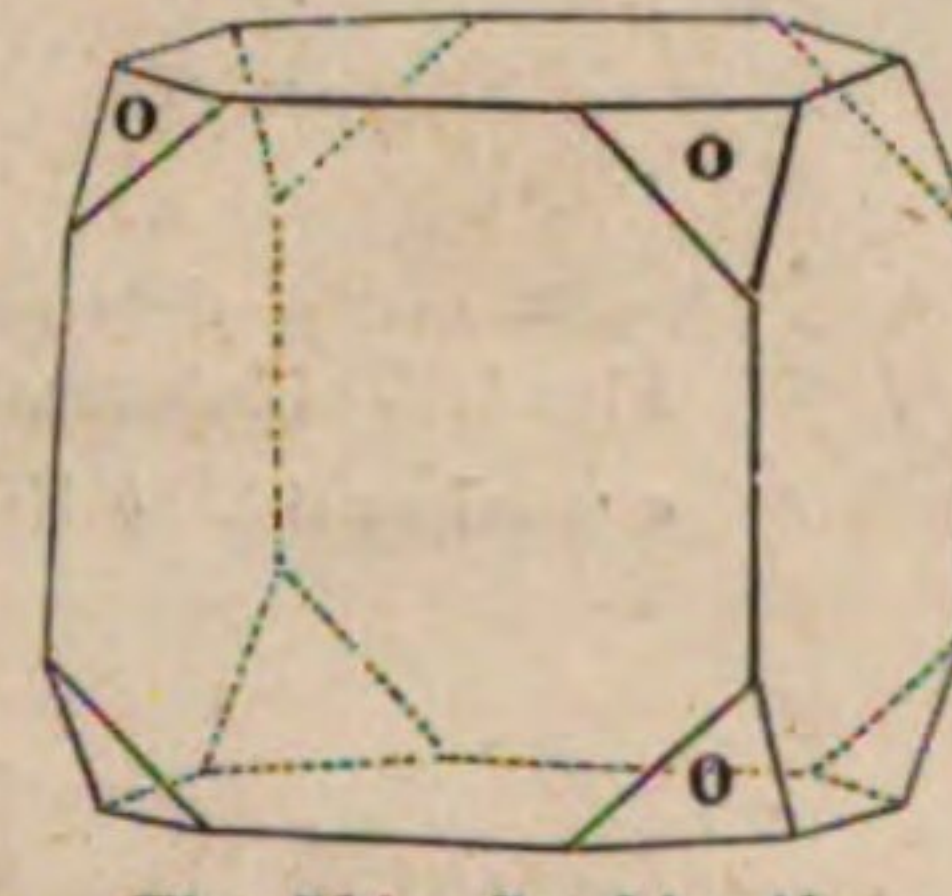


Fig. 514. Combination
von Würfel u. Oktaeder.
oo Oktaederflächen.

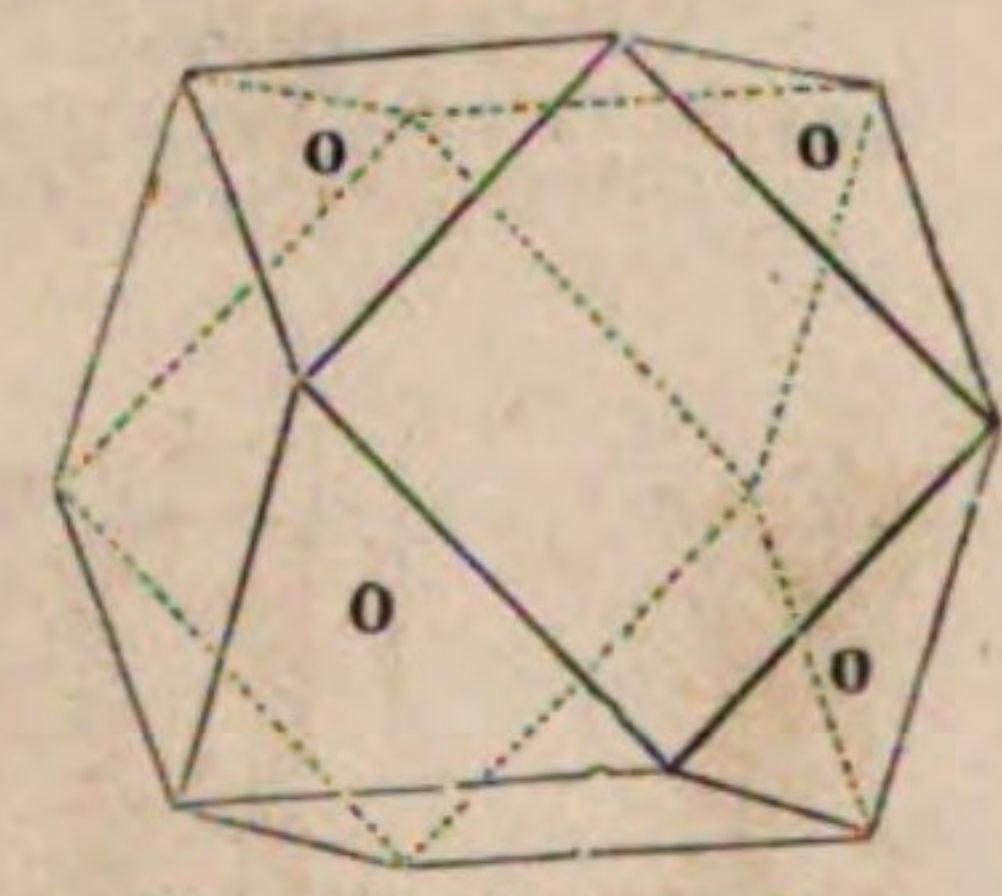


Fig. 515. Combination
von Würfel u. Oktaeder.
oo Oktaederflächen.

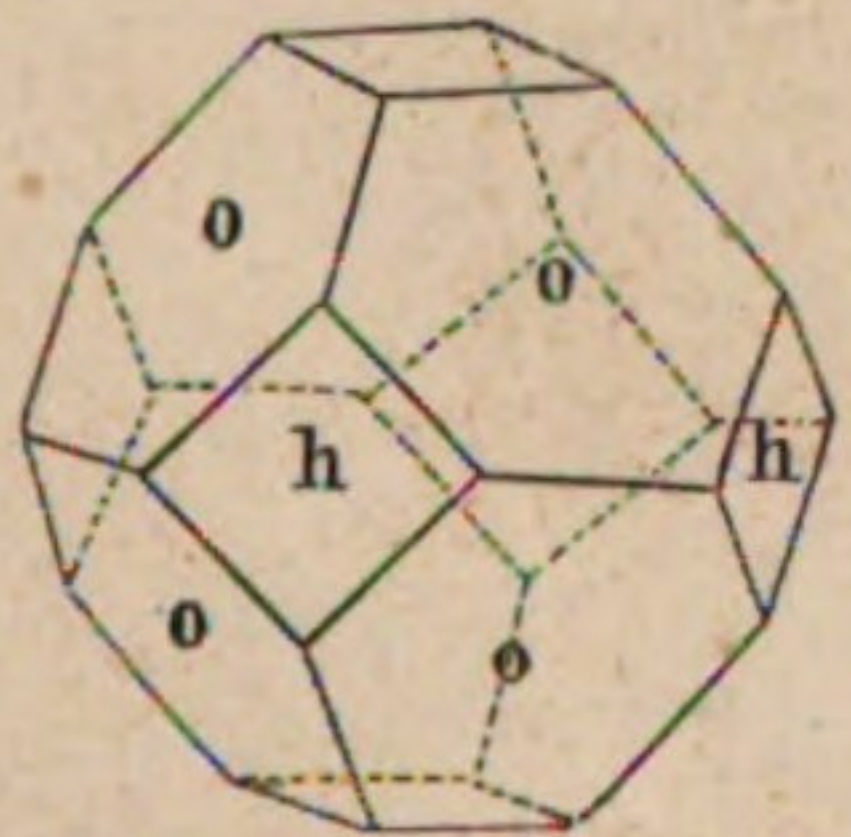


Fig. 516. Combination
von Würfel u. Oktaeder.
hh Würfel-, oo Oktaeder-
flächen.

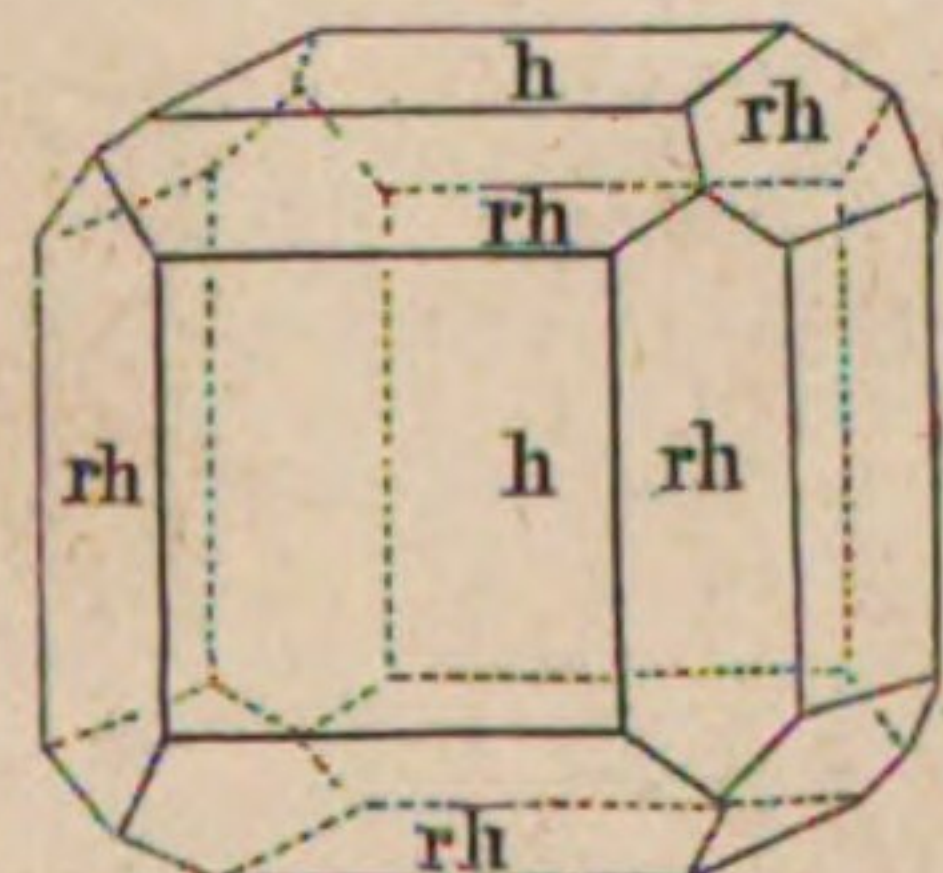


Fig. 517.
Combination von Würfel
und Rhombendodecaeder.
hh Würfel-, rh rh Rhomben-
dodecaederflächen.

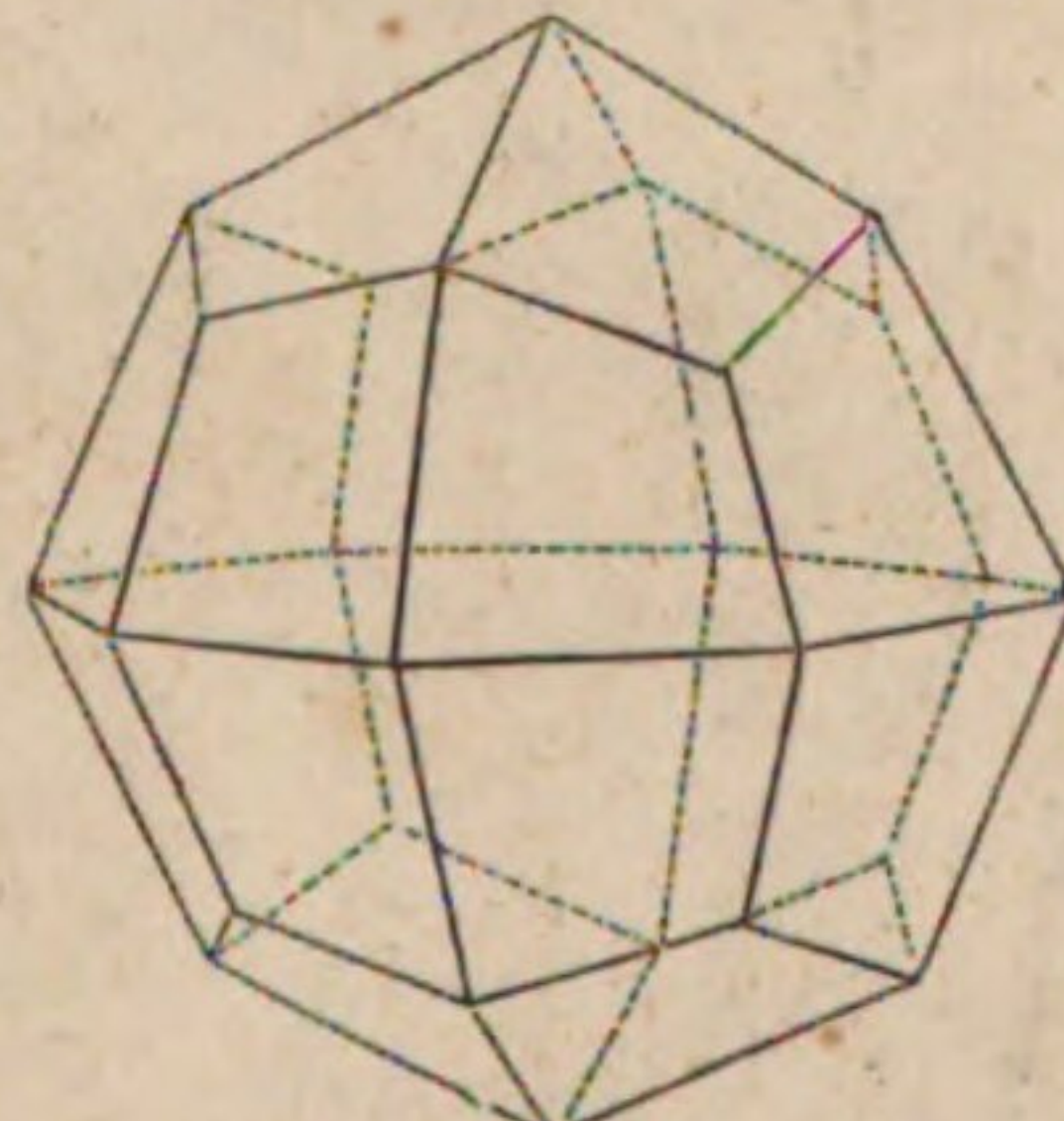


Fig. 518. Trapezoeder.

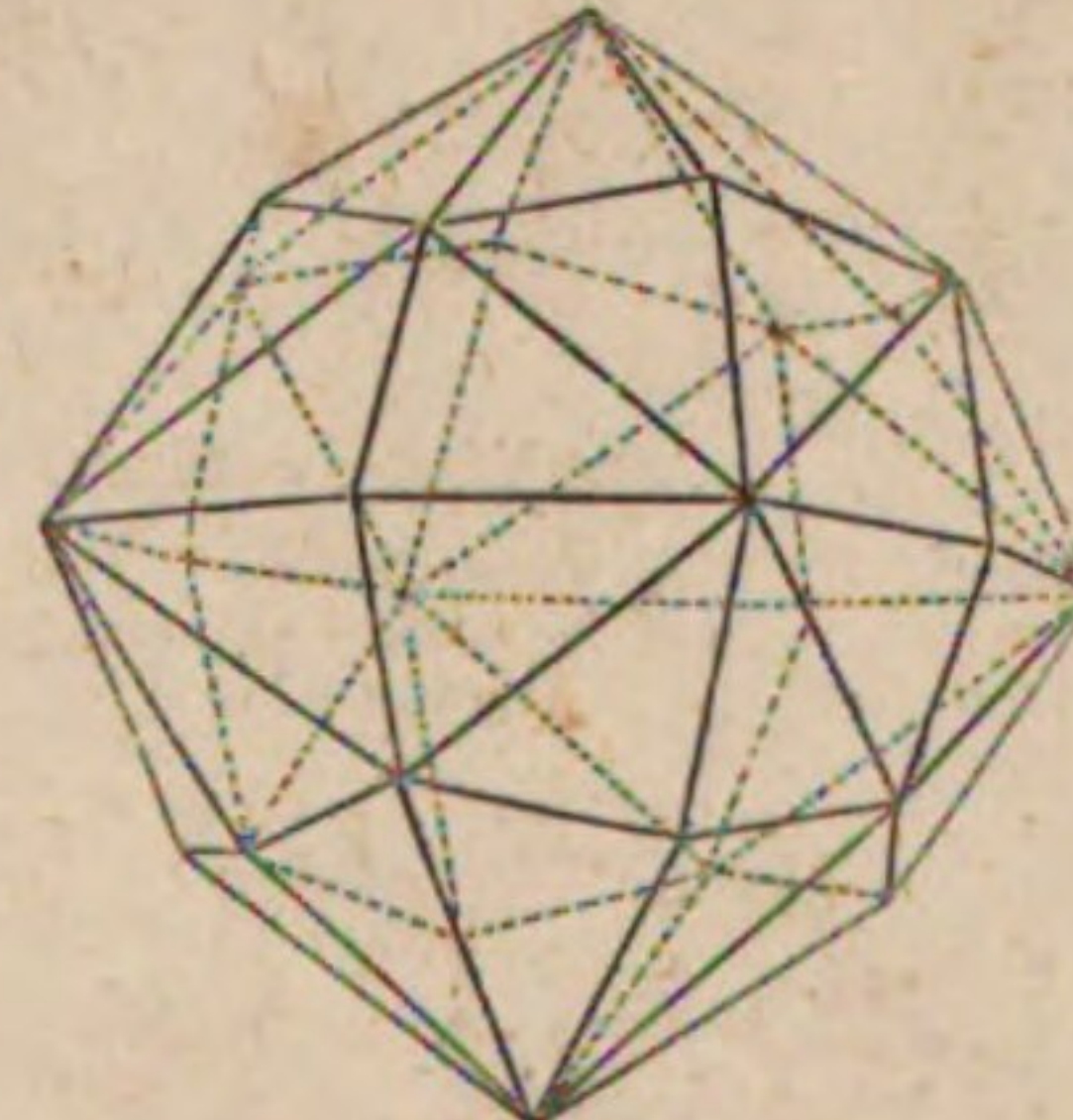


Fig. 519. Hexakisoktaeder.

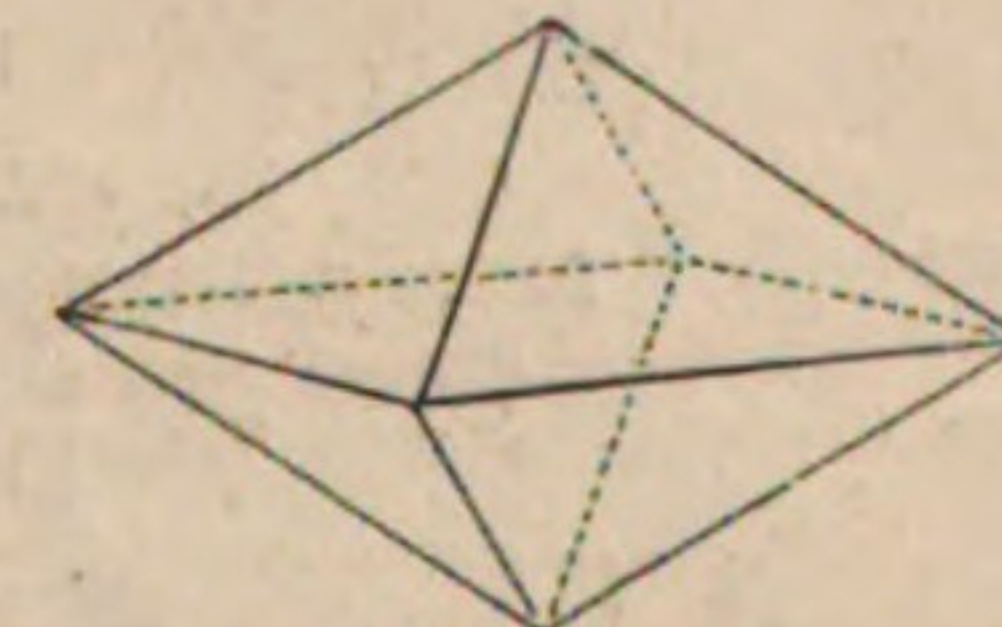


Fig. 520.
Quadrat-Pyramide
(stumpf).

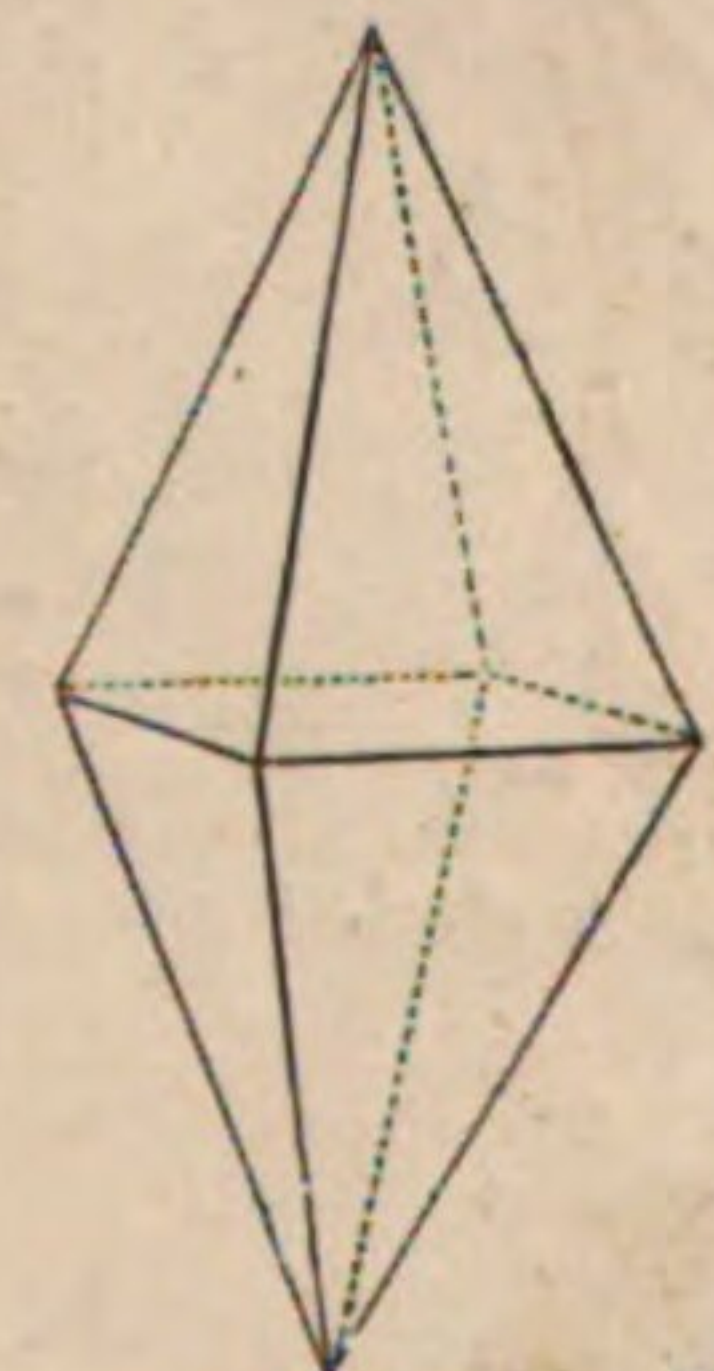


Fig. 521.
Quadrat-Pyramide
(spitz).

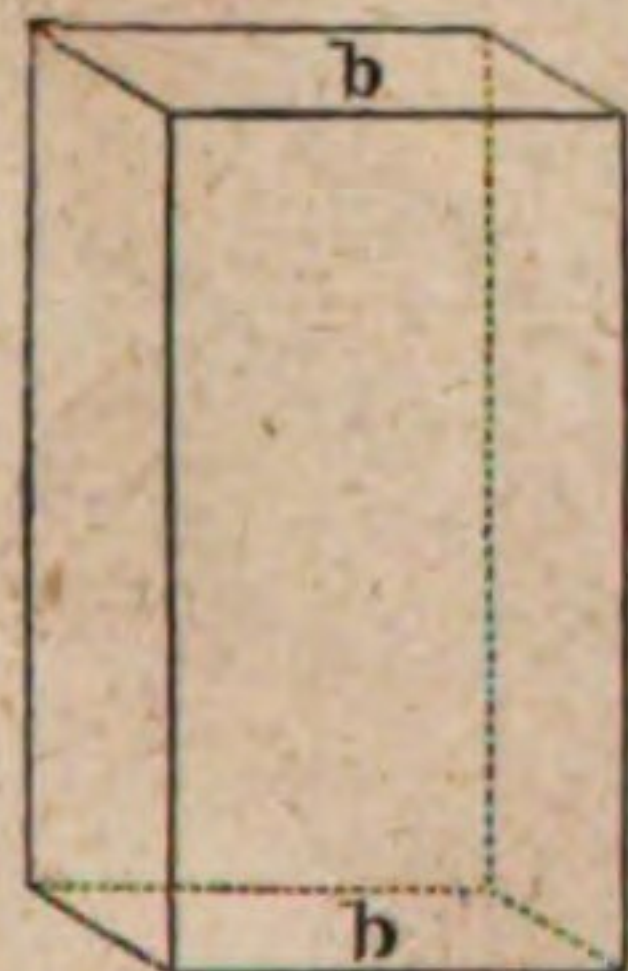


Fig. 522.
Quadratisches Prisma
(Säule.)
b Basische Fläche.

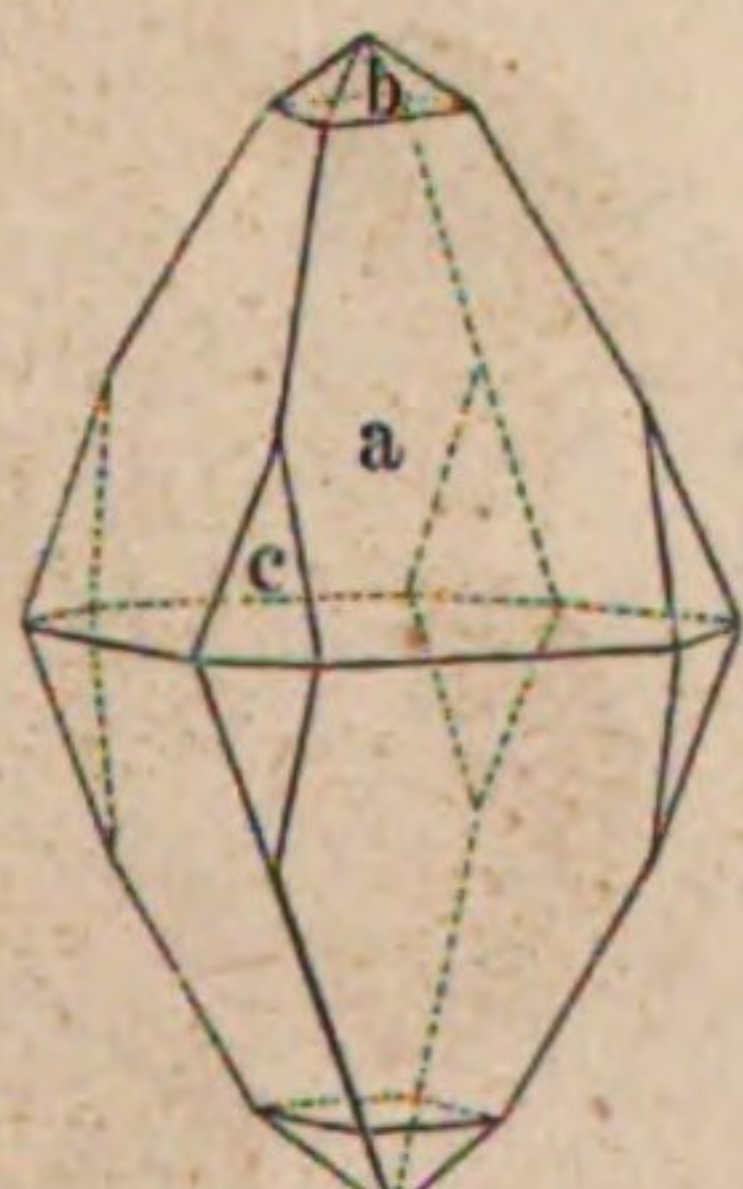


Fig. 523.
Combination von drei
Quadrat-Pyramiden.
a b c Flächen der drei
Pyramiden.

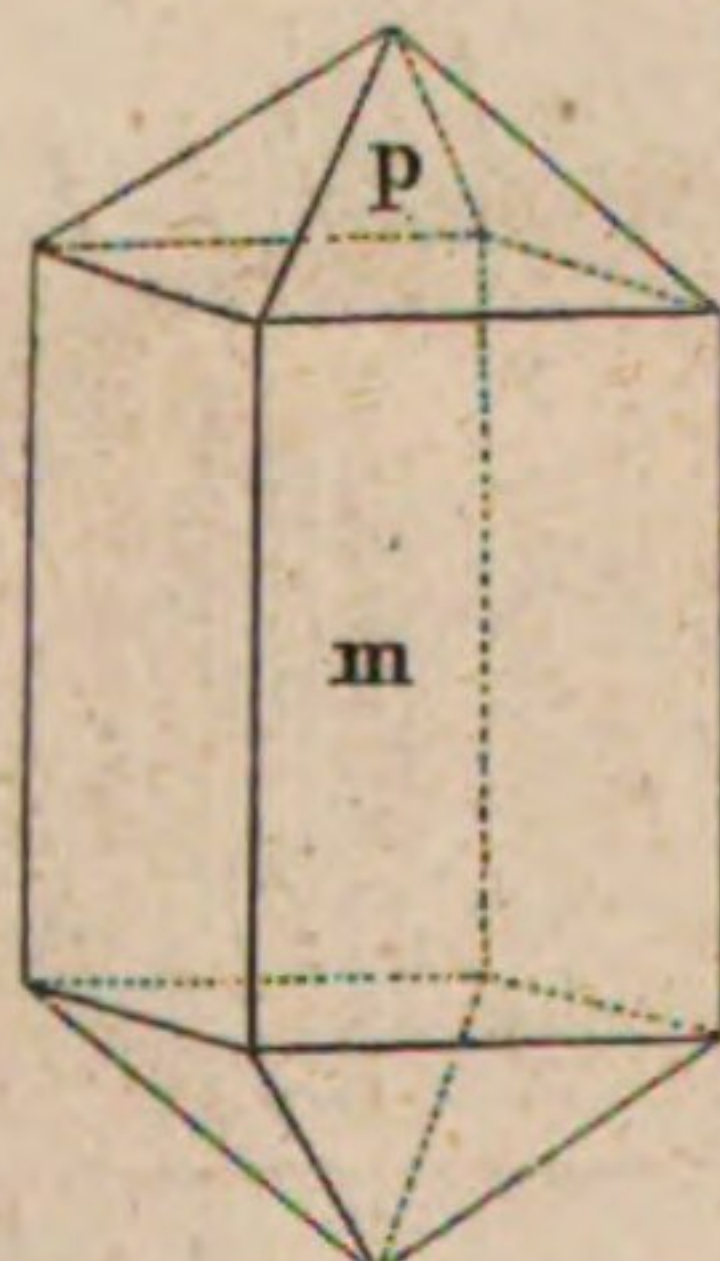


Fig. 524.
Combination von qua-
dratischem Prisma und
quadratischer Pyramide.
m Prisma. p Pyramide.

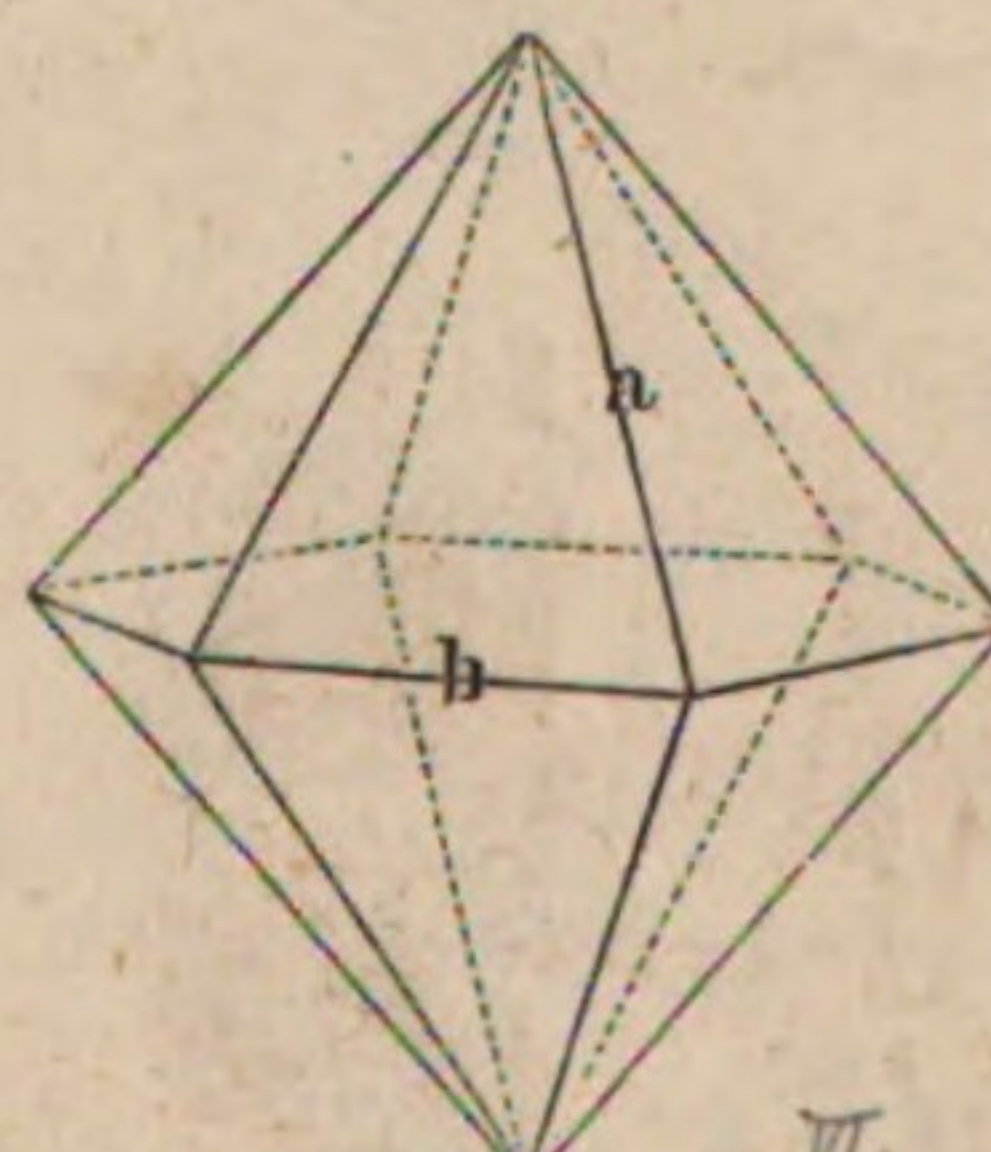


Fig. 525.
Hexagonal-Pyramide.
a Scheitel-, b Randkanten.

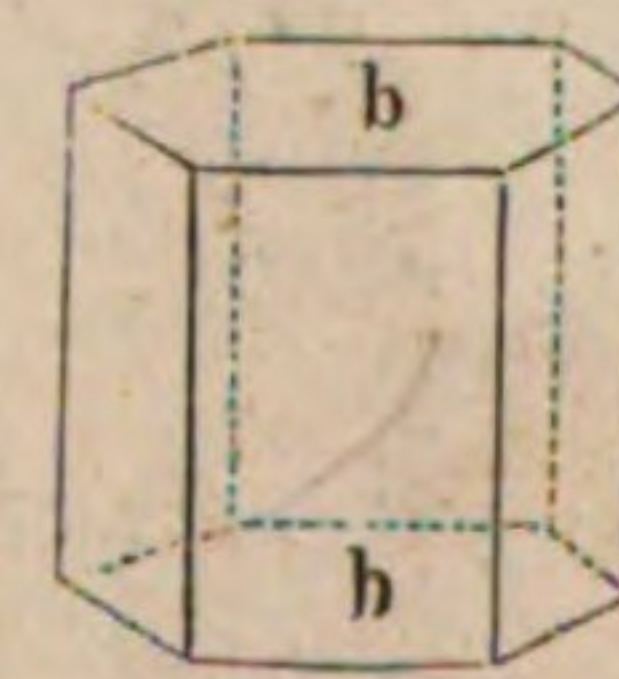


Fig. 526.
Hexagonales Prisma
(Säule.)
b Basische Fläche.



Fig. 527.
Rhomboeder
(stumpf).



Fig. 528.
Rhomboeder
(stumpf).

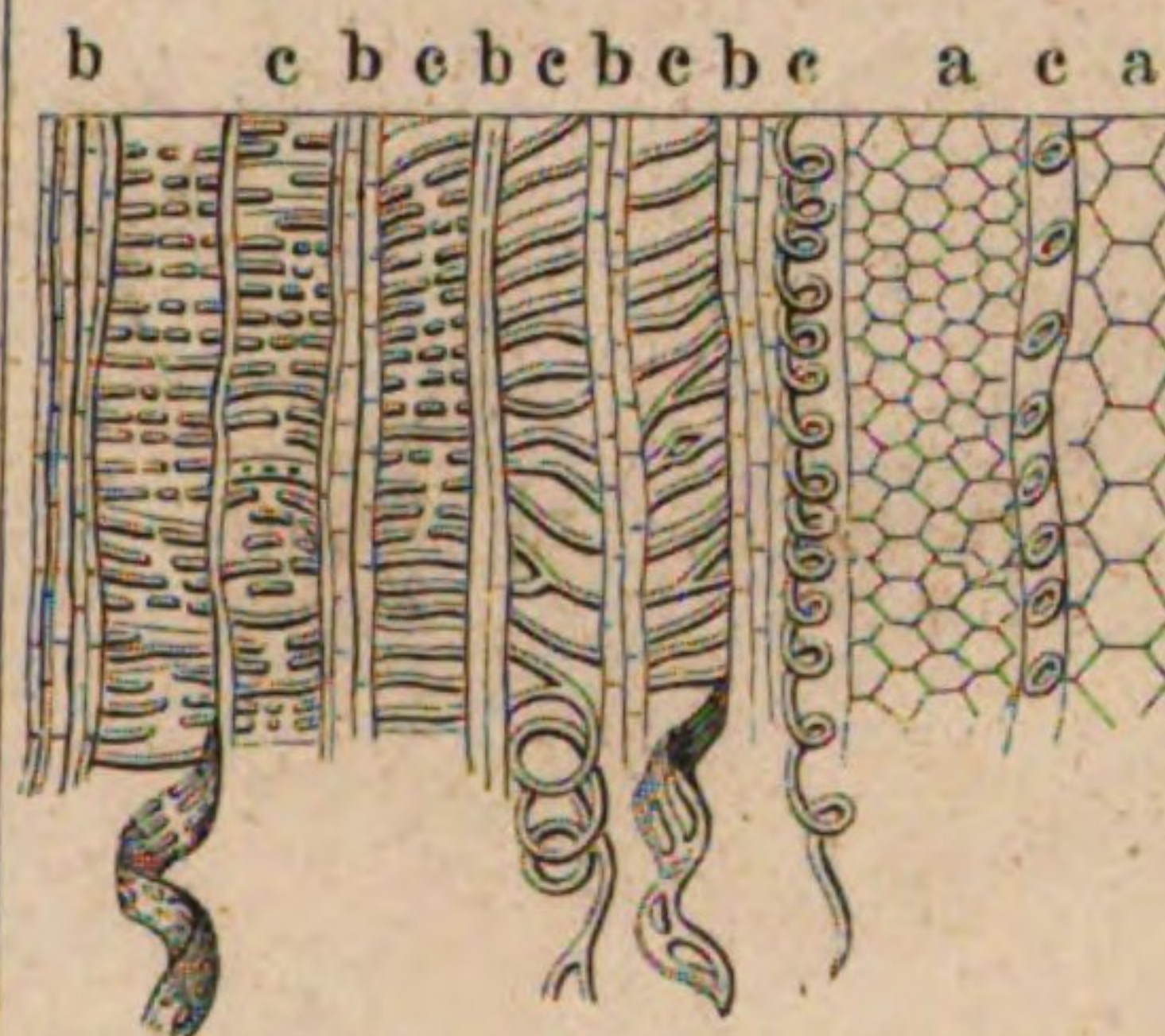


Fig. 533. Längendurchschnitt des Stengels der Balsamine.
aa bb Verschiedene Zellen.
cc Verschiedene Gefässe.



Fig. 532. Klebermehlkörner.
a Stärkemehl. b Klebermehl.

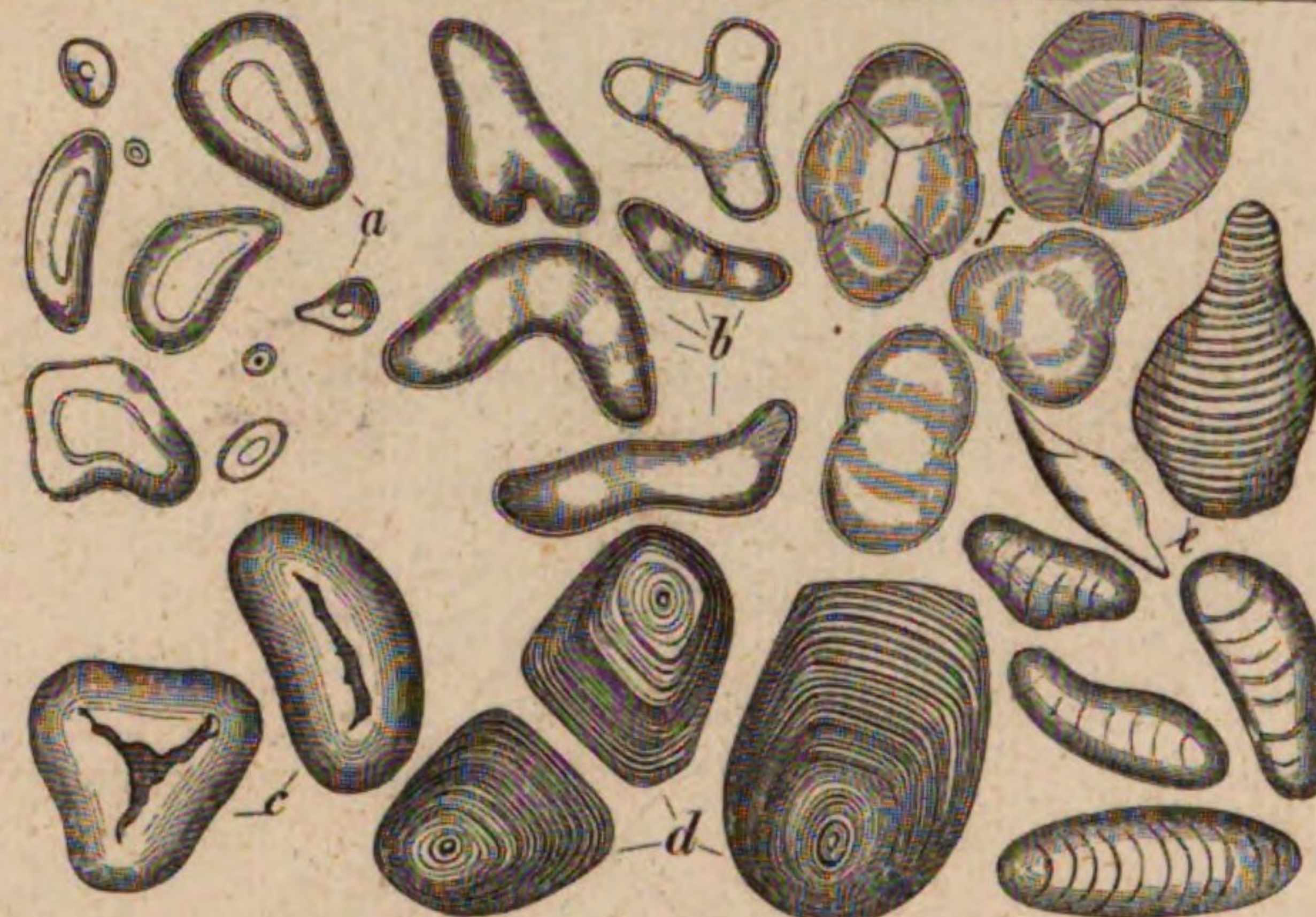


Fig. 531. Stärkemehlkörner.
a b c Stärkekörner der Bohne. d Stärkekörner der Kartoffel.
e Solche der Galgantwurzel. f Solche der Sassaparillwurzel.

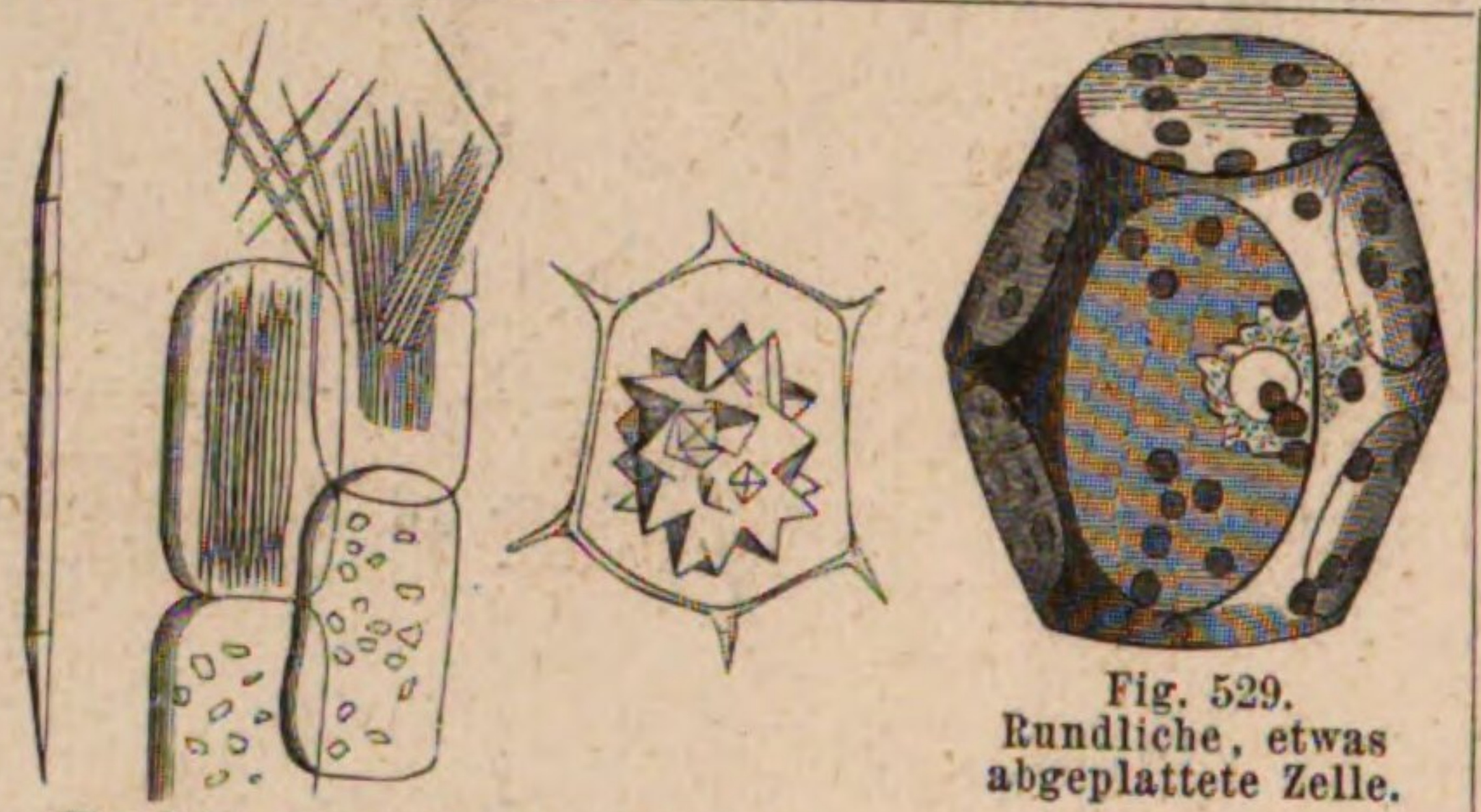


Fig. 529. Rundliche, etwas abgeplattete Zelle.

Fig. 530. Krystalle im Zellgewebe.

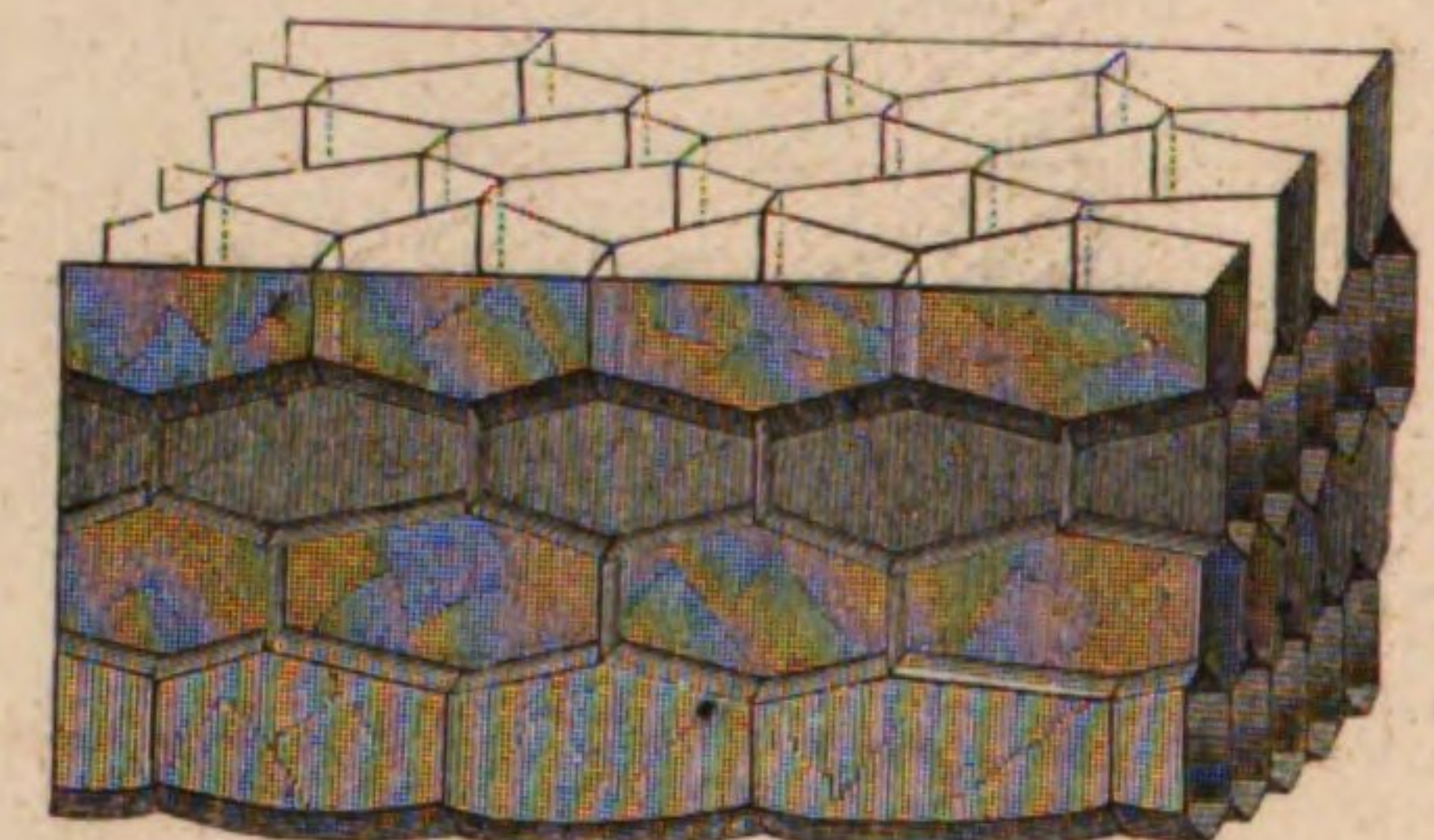
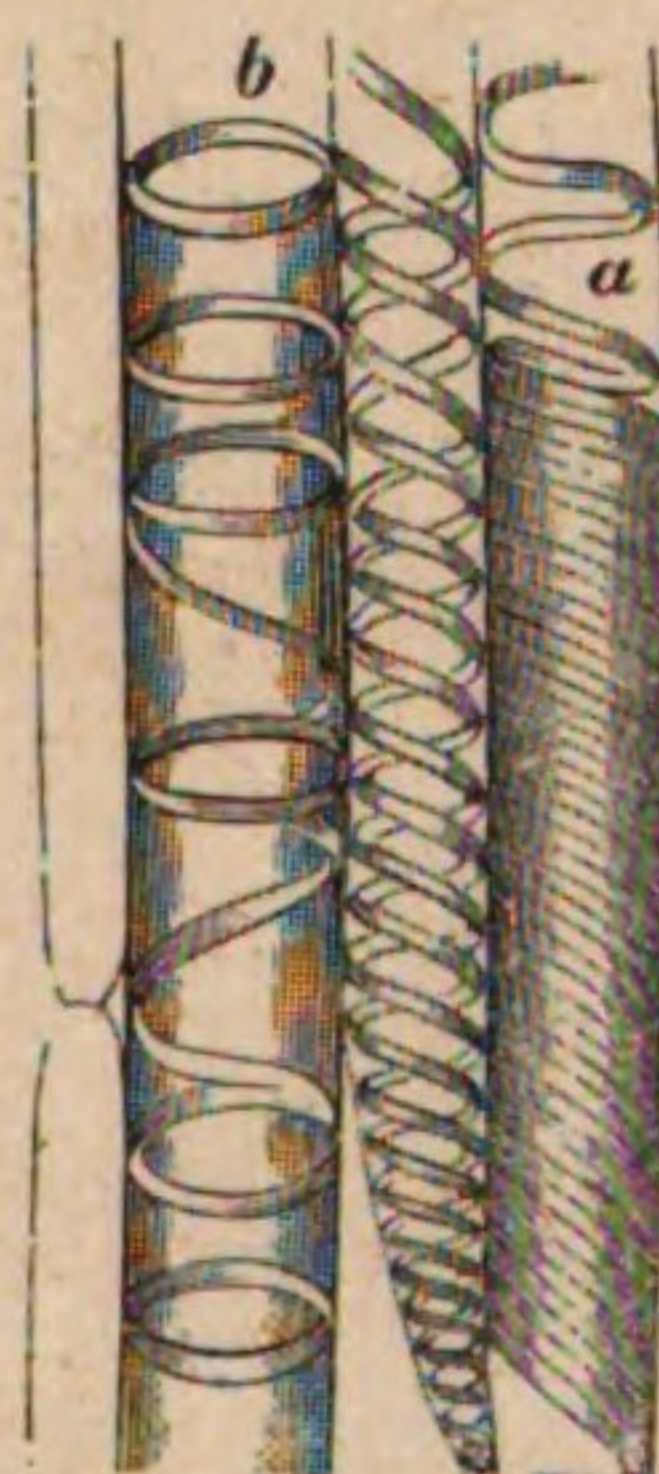


Fig. 534. Zellgewebe aus mehrflächigen Zellen zusammengesetzt.



Fig. 543. Spindelförmige Wurzel.



Spiral- und Ringgefässe.
a Spiralgefässe. b Ringgefässe.

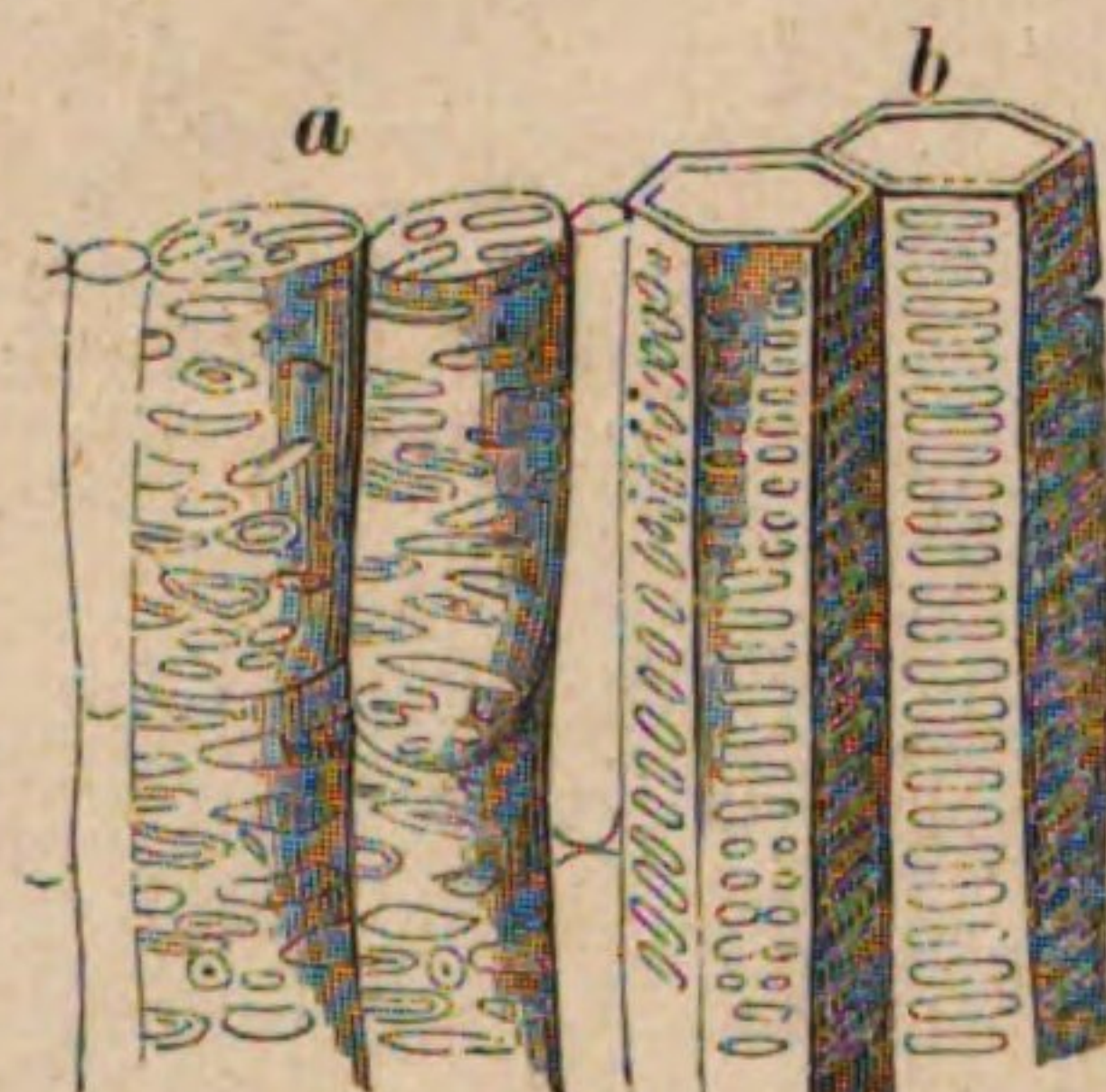
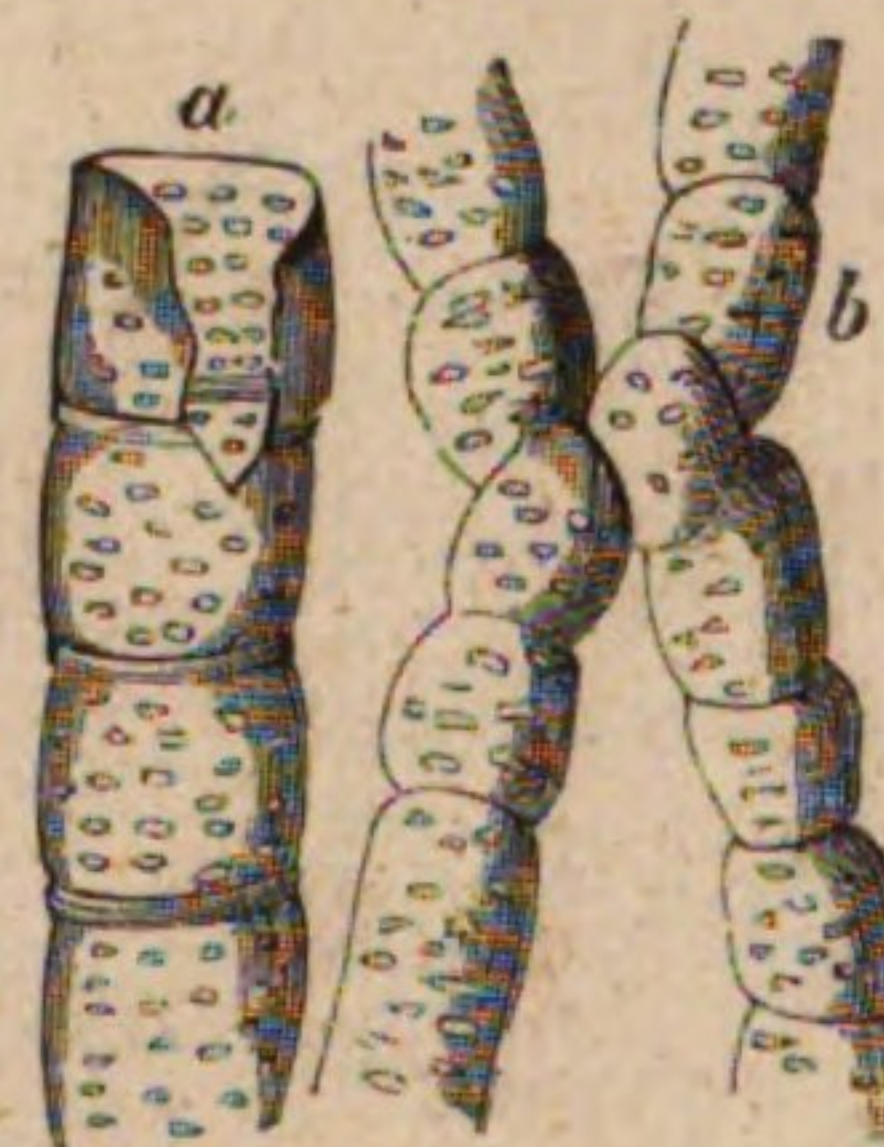


Fig. 536. Poröse und Treppengefässe.
a Zwei poröse, b zwei Treppengefässe.



Punktirte Gefässe.
a Punktirtes, b Rosenkranzförmiges Gefäss.

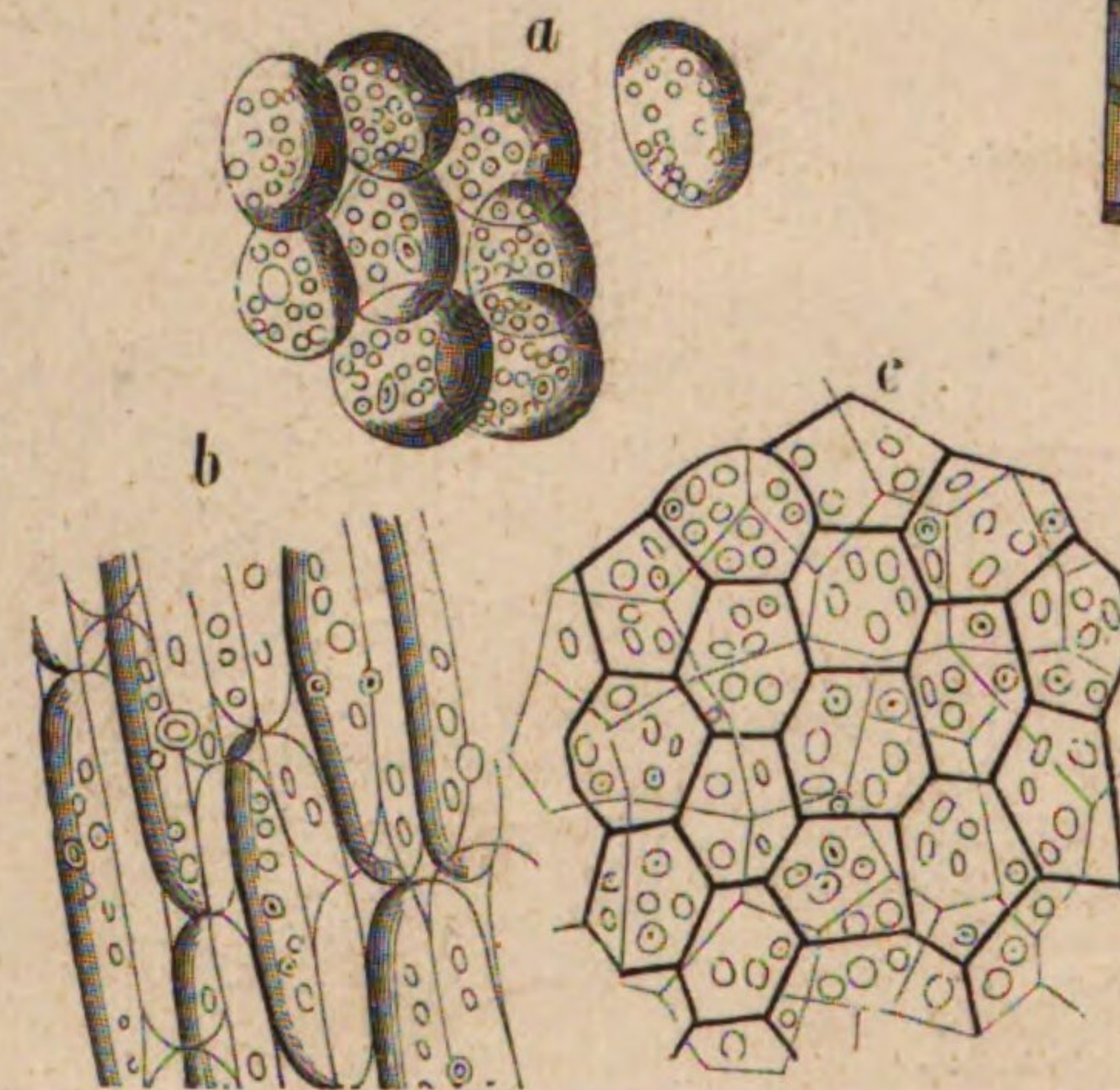


Fig. 535. Zellenformen.
a Kuglige Zellen. b Gestreckte Zellen.
c abgeplattete, vieleckige Zellen.

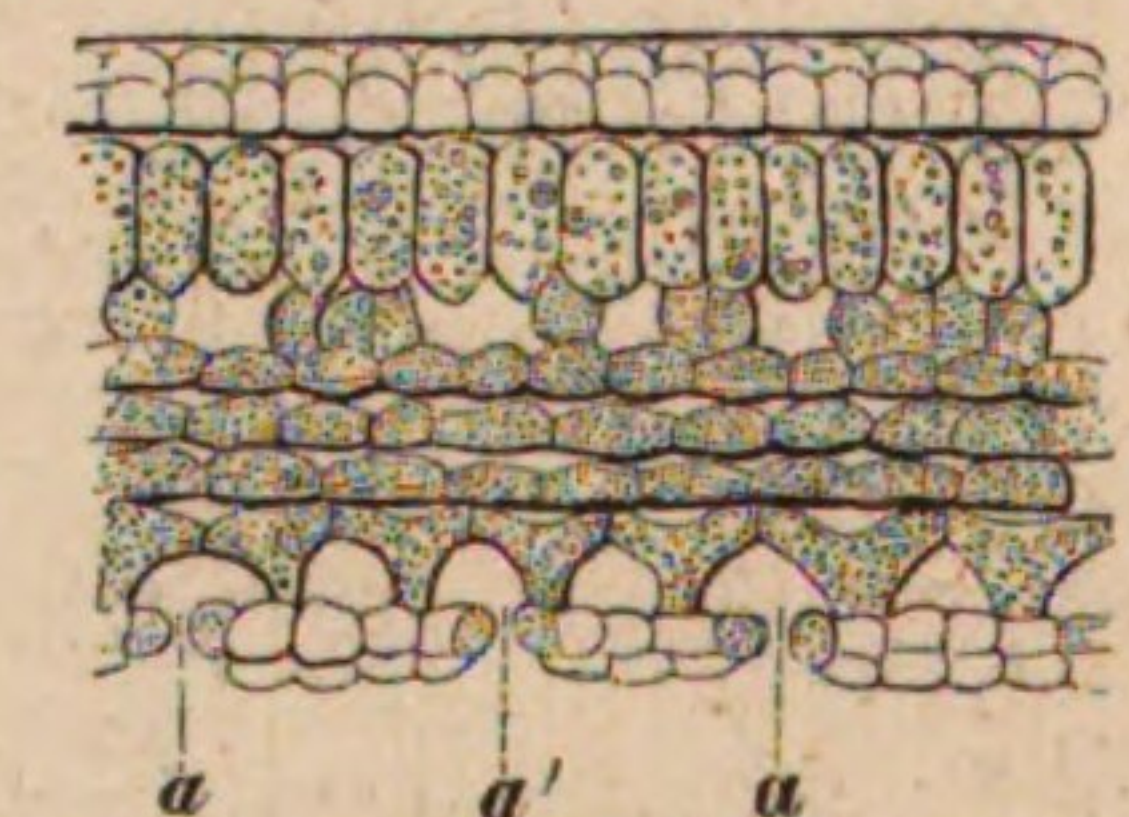


Fig. 537. Durchschnitt eines Blatts.
a a a Spaltöffnungen.



Fig. 542. Pfahlwurzel.



Fig. 544. Aestige Wurzel.



Fig. 538. Oberhaut mit Spaltöffnungen.

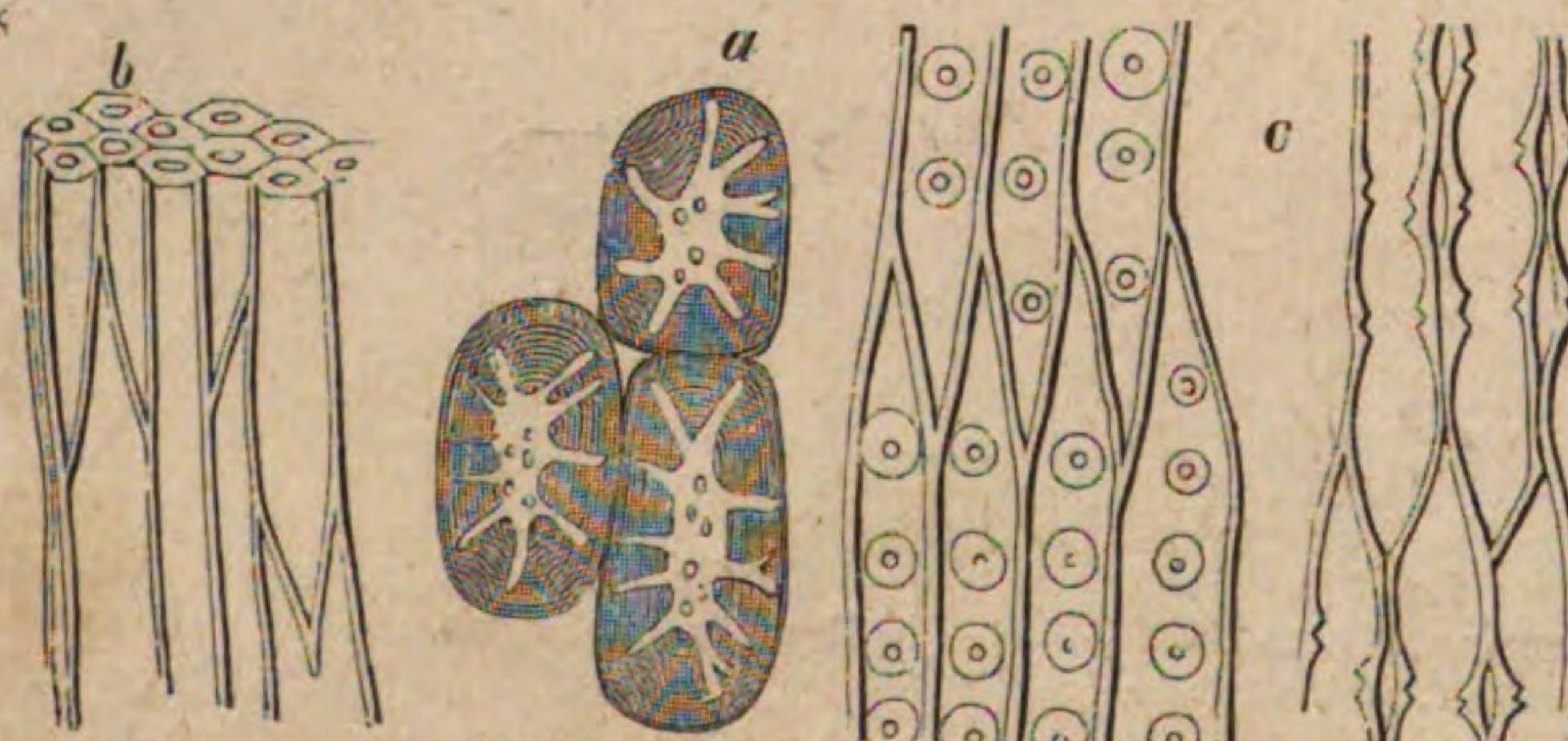


Fig. 541. Holz- und Bastgewebe.
a Bastzellen im Querschnitt. b Bastgewebe. c Holzzellen der Nadelhölzer.

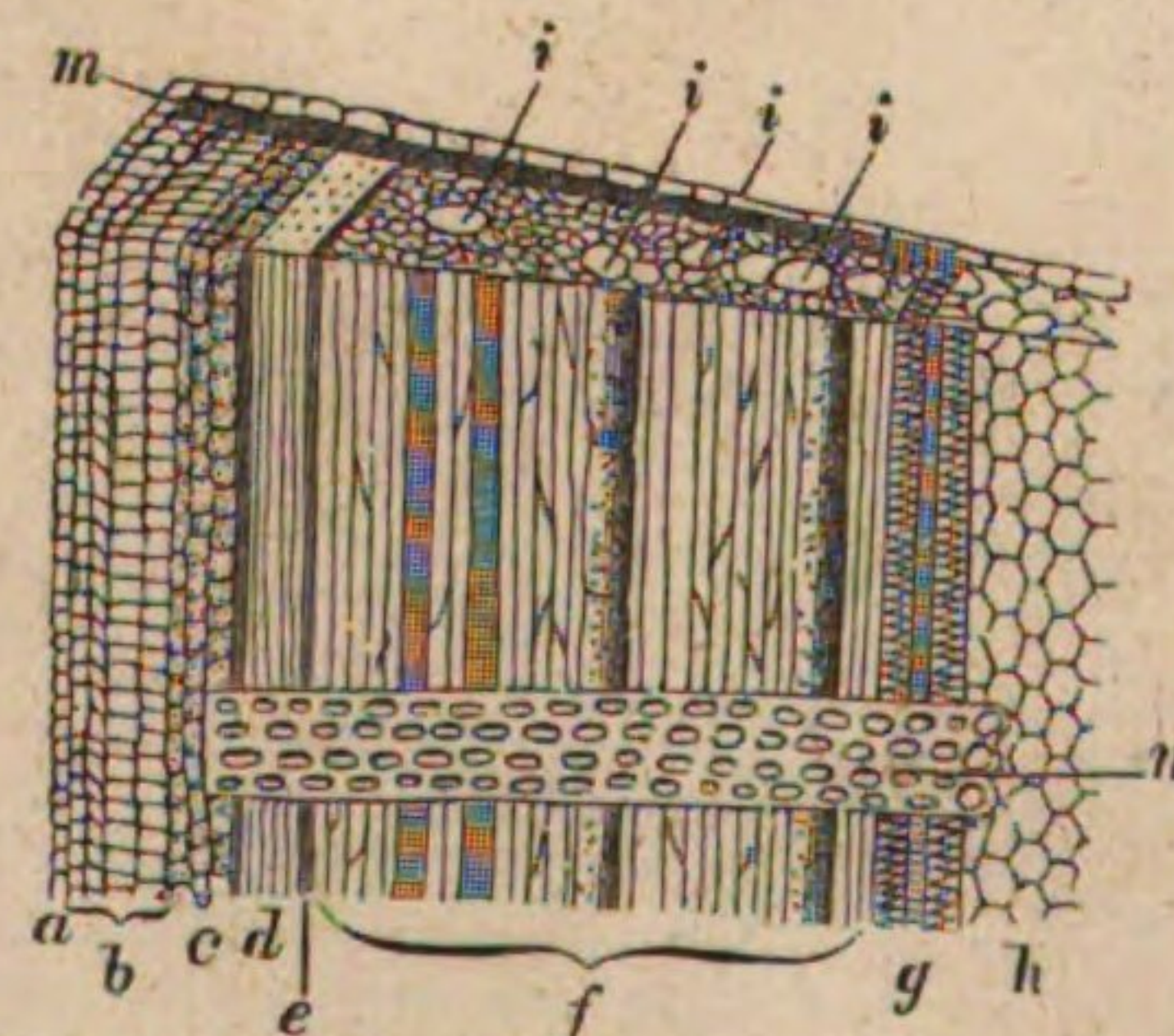


Fig. 540. Halber, senkrechter Durchschnitt eines Stammes.
a Oberhaut. e Cambiumring.
b Zellschicht. f Holzkörper.
c Zellschicht der Rinde. g Markscheide.
d Bast. h Mark.
i i i Gefässe.

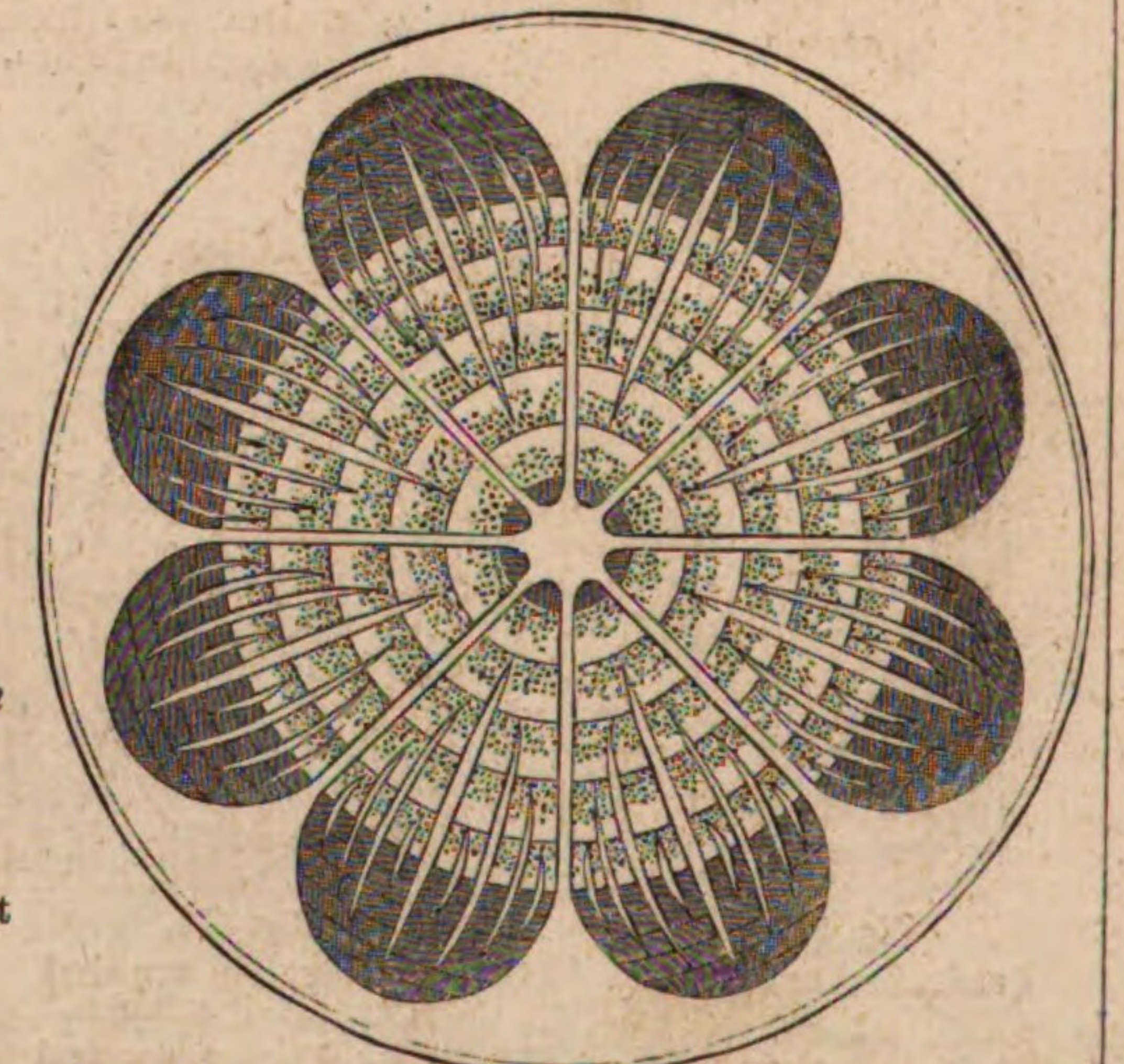


Fig. 539. Durchschnitt eines fünfjährigen Triebes.

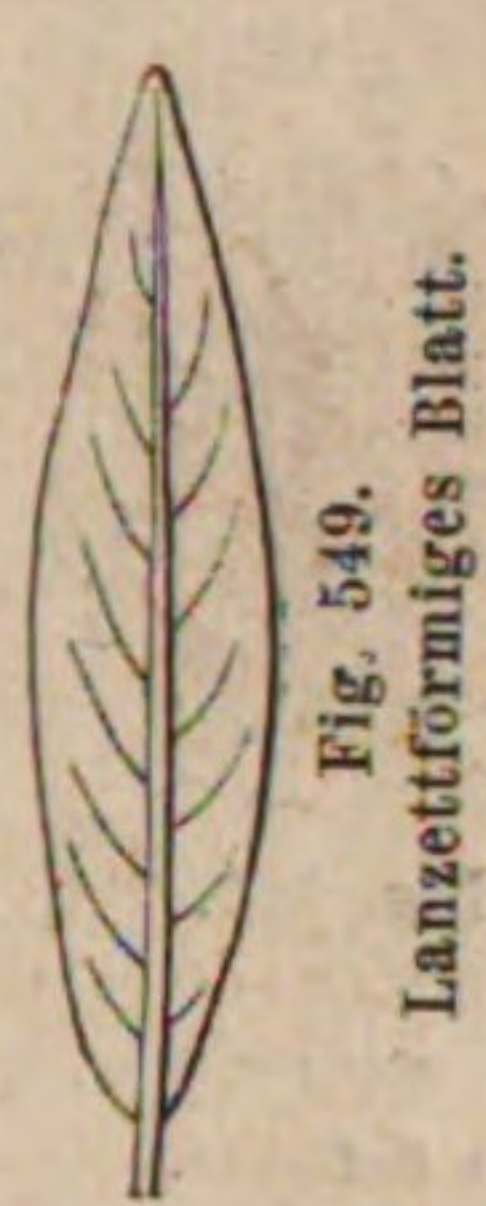


Fig. 549.
Lanzettförmiges Blatt.



Fig. 548.
Längliches Blatt.



Fig. 547.
Eliptisches
Blatt.



Fig. 554.
Spiessförmiges
Blatt.

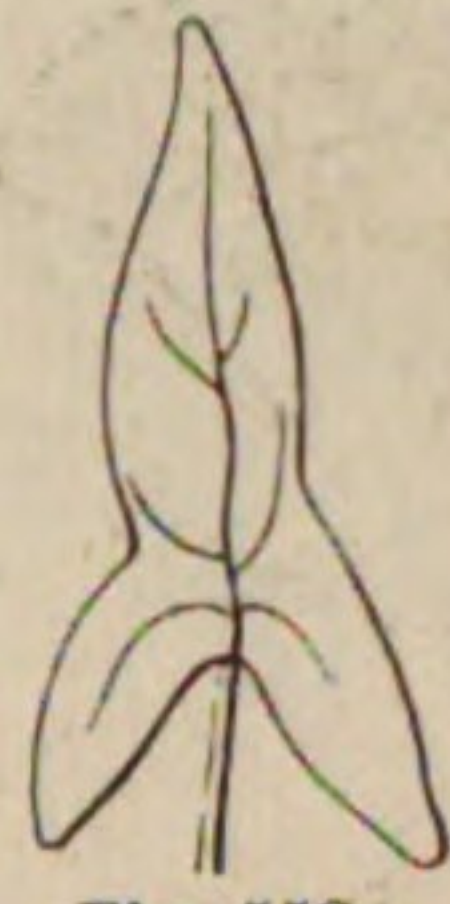


Fig. 553.
Pfeilförmiges
Blatt.

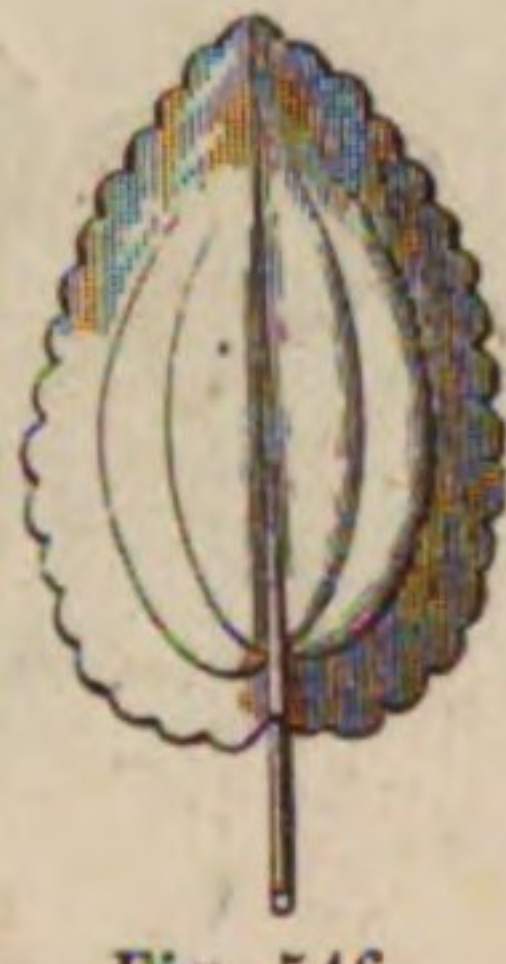


Fig. 546.
Eirundes
Blatt.



Fig. 552.
Nierenförmiges
Blatt.

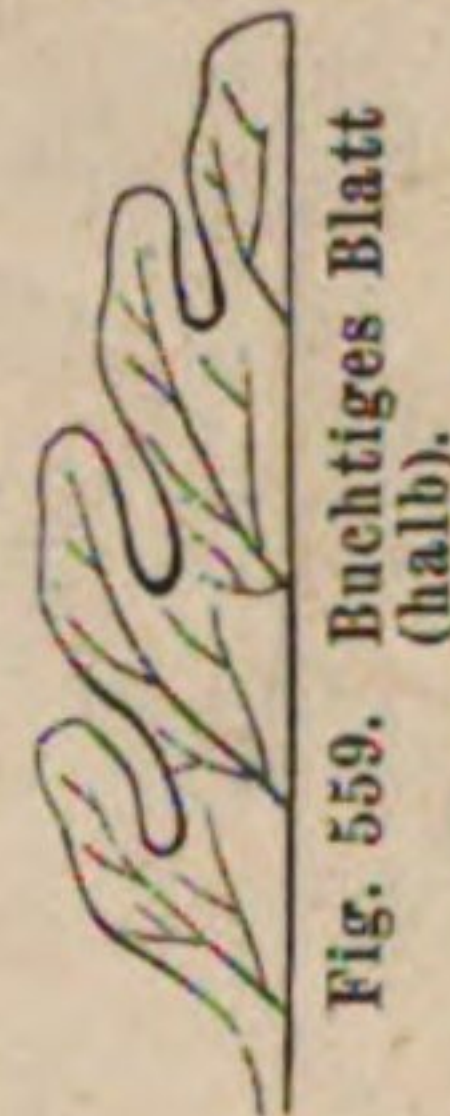


Fig. 559.
Buchtiges Blatt
(halb).



Fig. 550.
Spatelförmiges
Blatt.

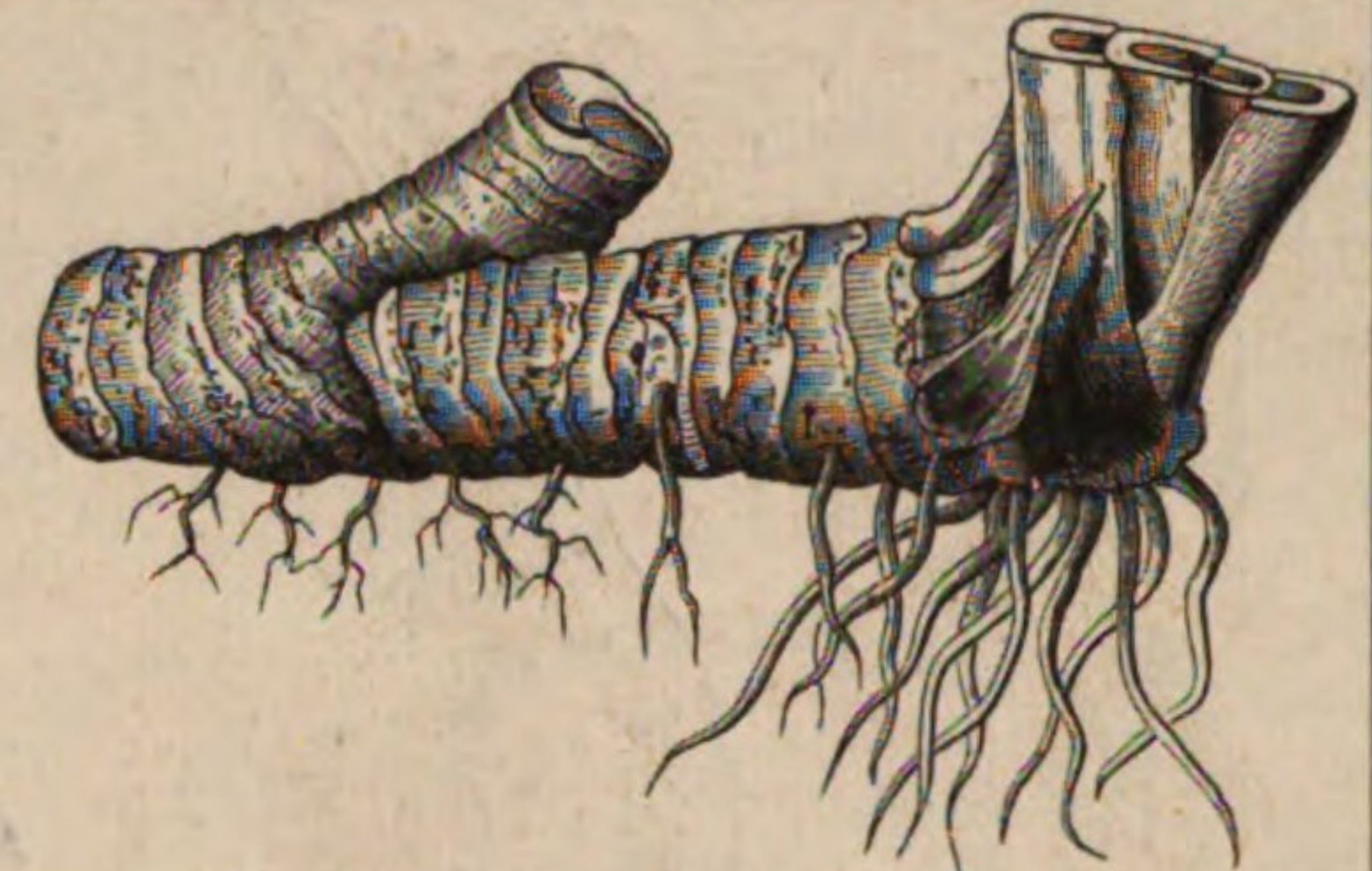


Fig. 545. Wurzelstock der Schwertlilie.



Fig. 562.
Schrotsägeförmiges Blatt.



Fig. 561.
Spaltiges Blatt.



Fig. 565.
Gefingertes Blatt.

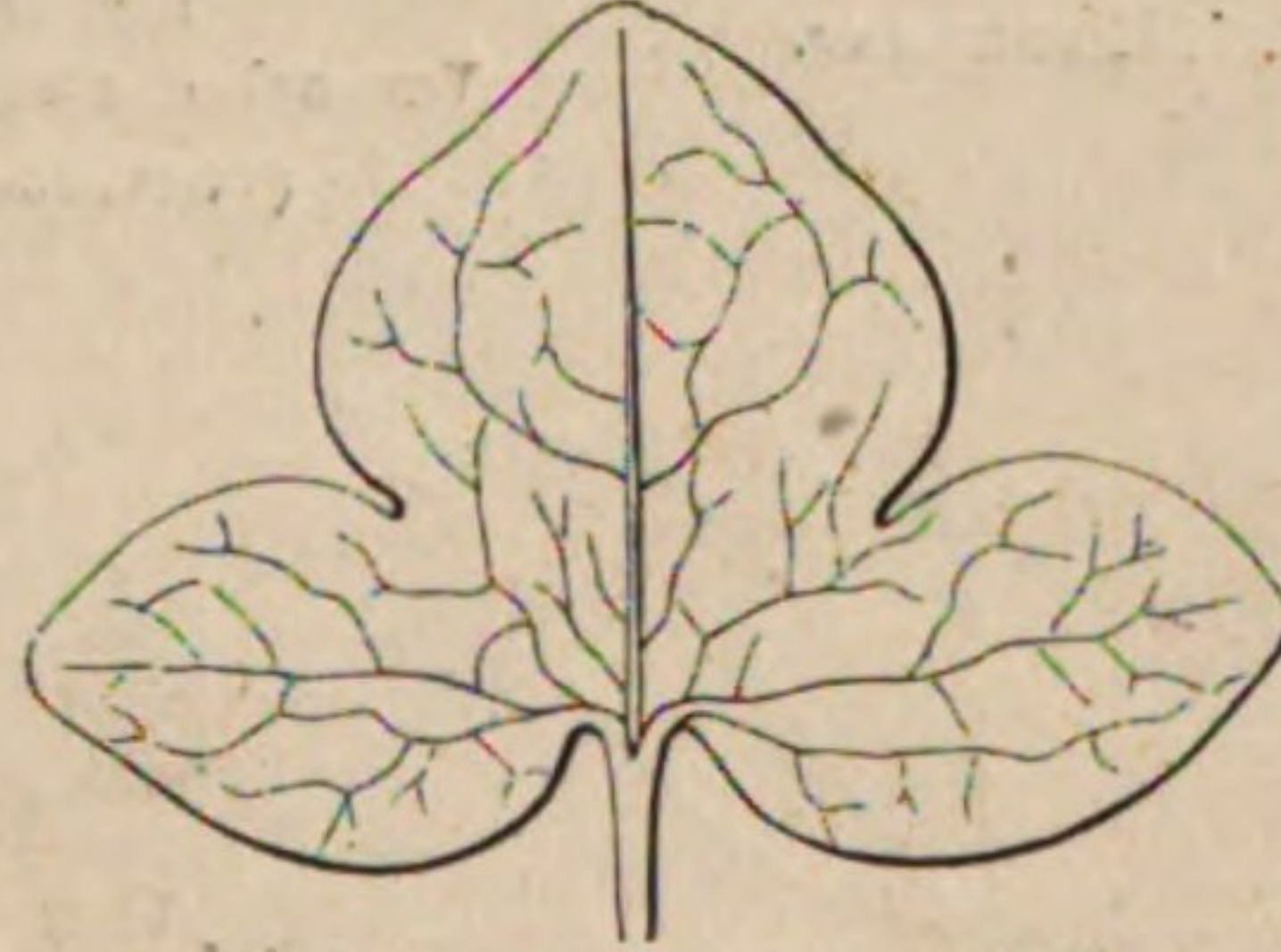


Fig. 560.
Dreilappiges Blatt.



Fig. 551.
Herzförmiges
Blatt.



Fig. 558.
Gesägtes Blatt (halb).

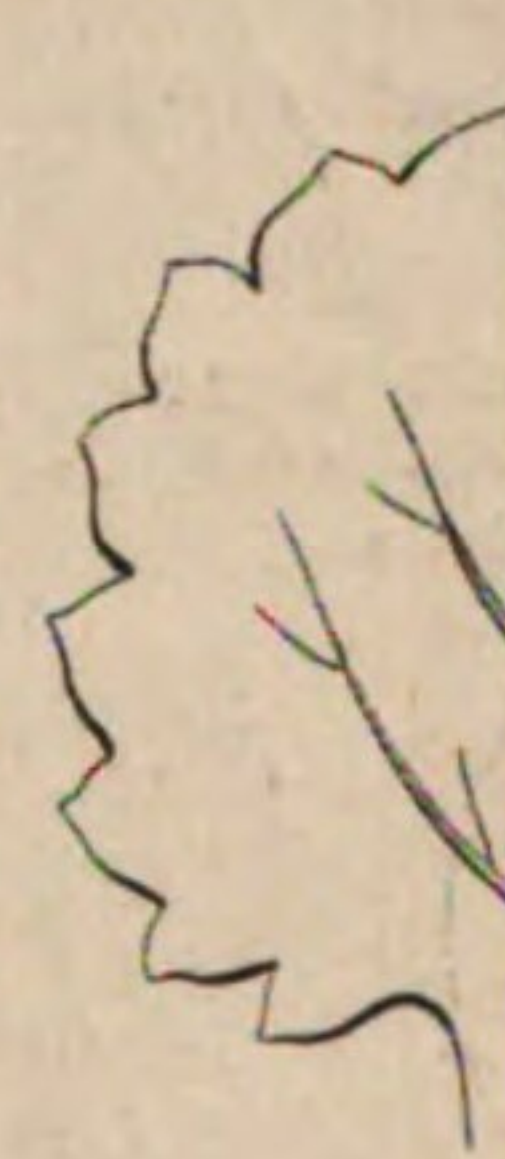


Fig. 557.
Gezähntes Blatt (halb).

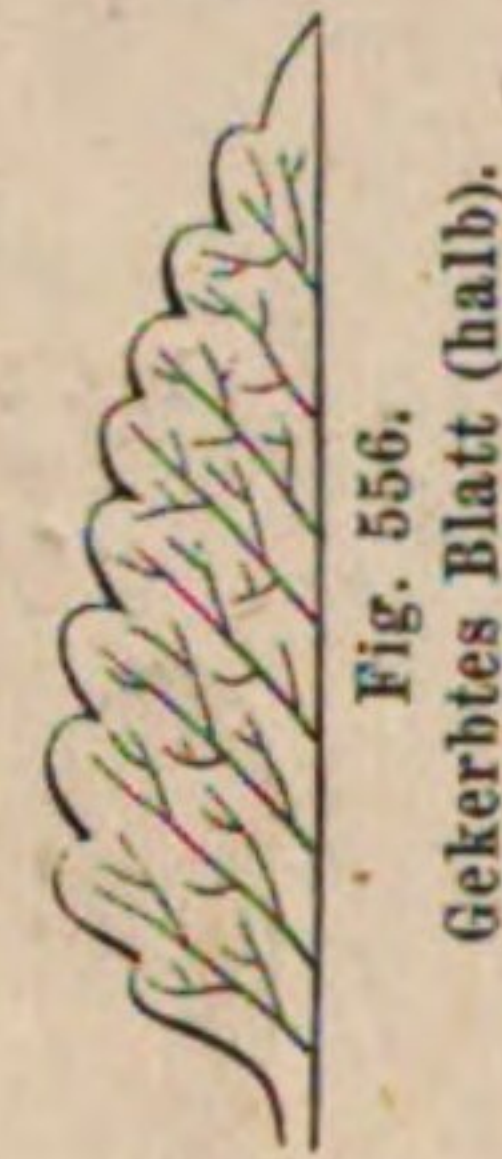


Fig. 556.
Gekerbtes Blatt (halb).



Fig. 555.
Ausgeschweiftes Blatt (halb).



Fig. 569.
Glockenförmiger
Kelch.



Fig. 568.
Vollständige
Blüte.

a Pistill.
b Staubgefässe.
c Blumenkrone.
d Kelch.

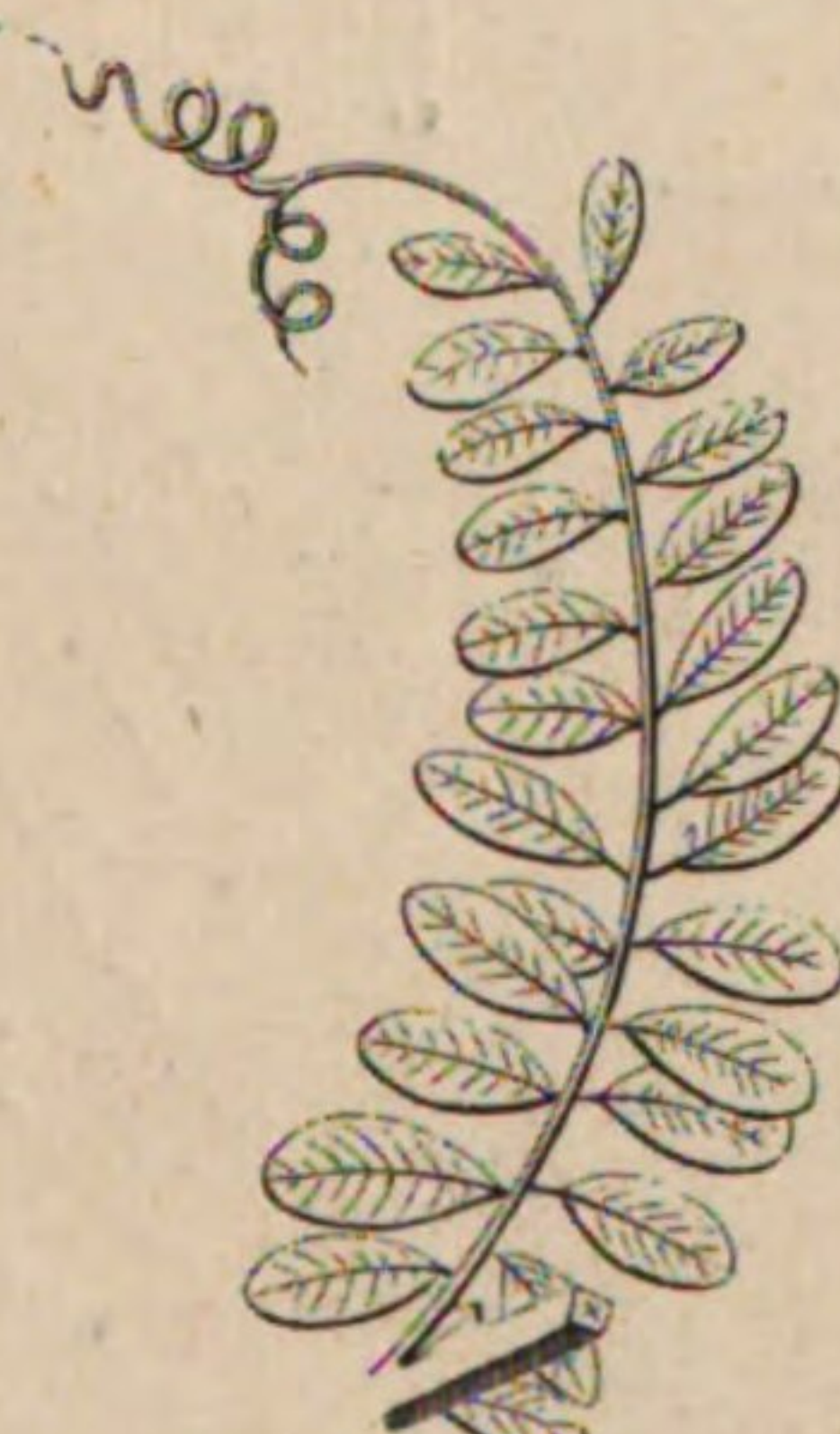


Fig. 567.
Abwechselnd-
paariggefiedertes Blatt.

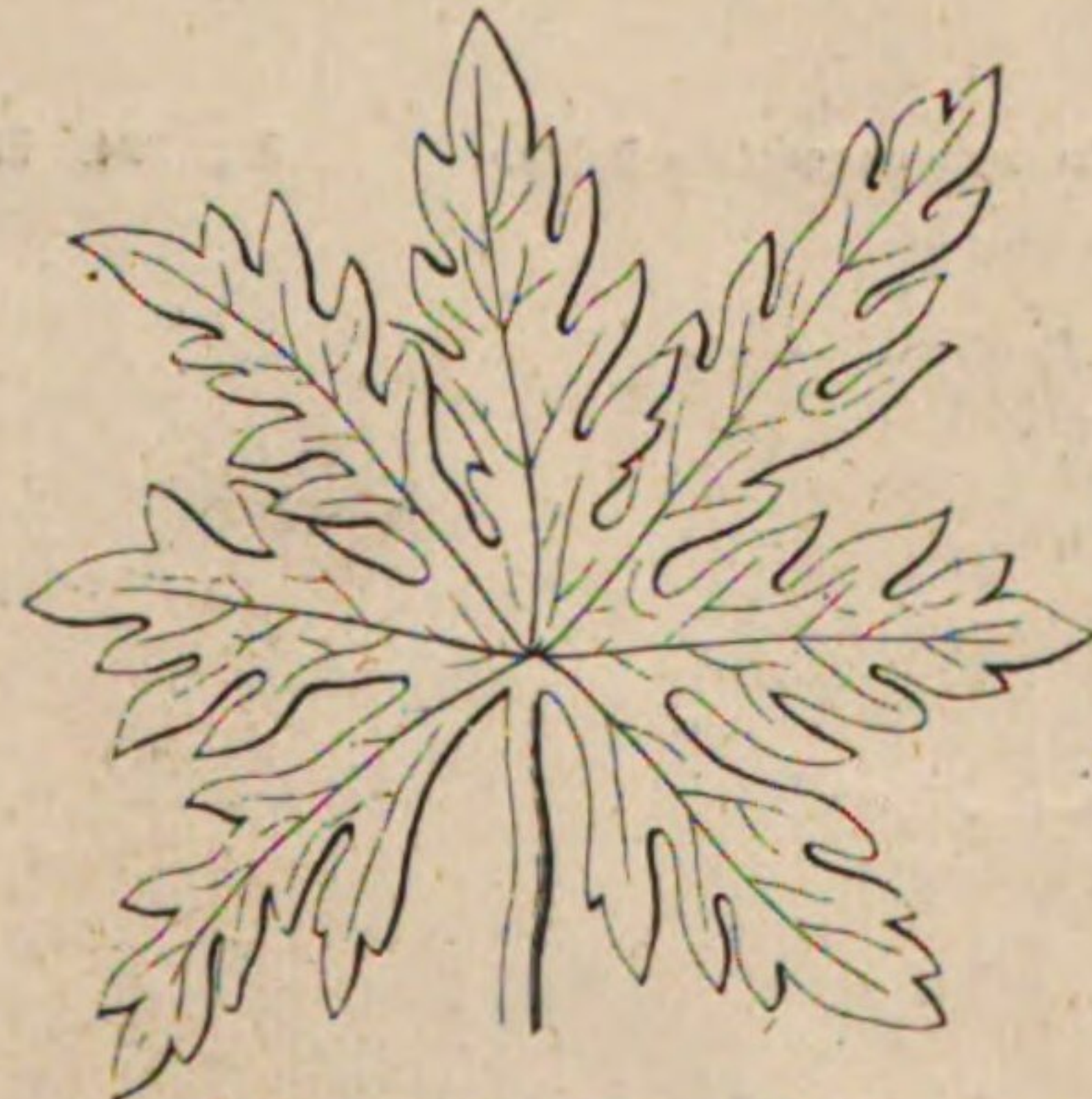


Fig. 563.
Gethelltes Blatt.

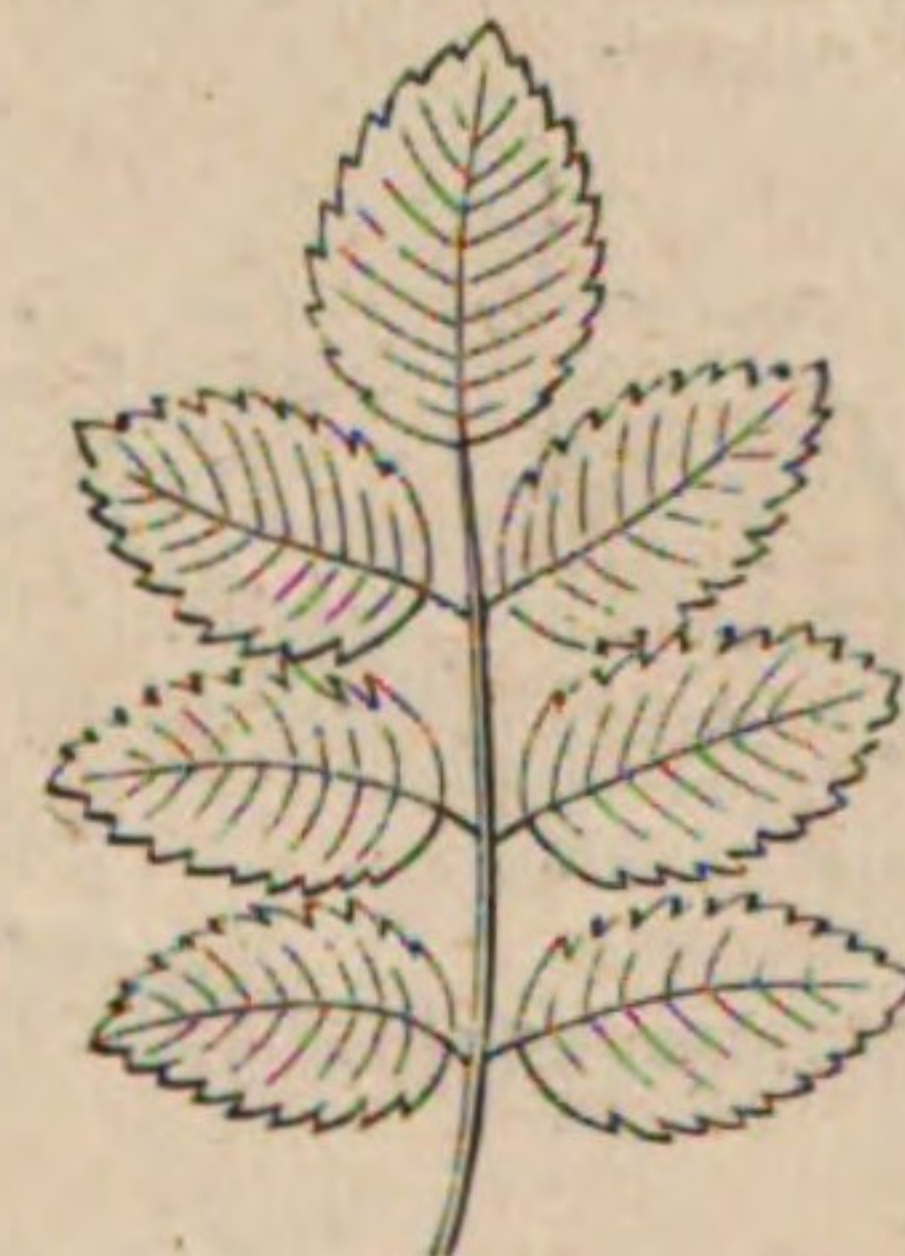


Fig. 566.
Gefiedertes Blatt.

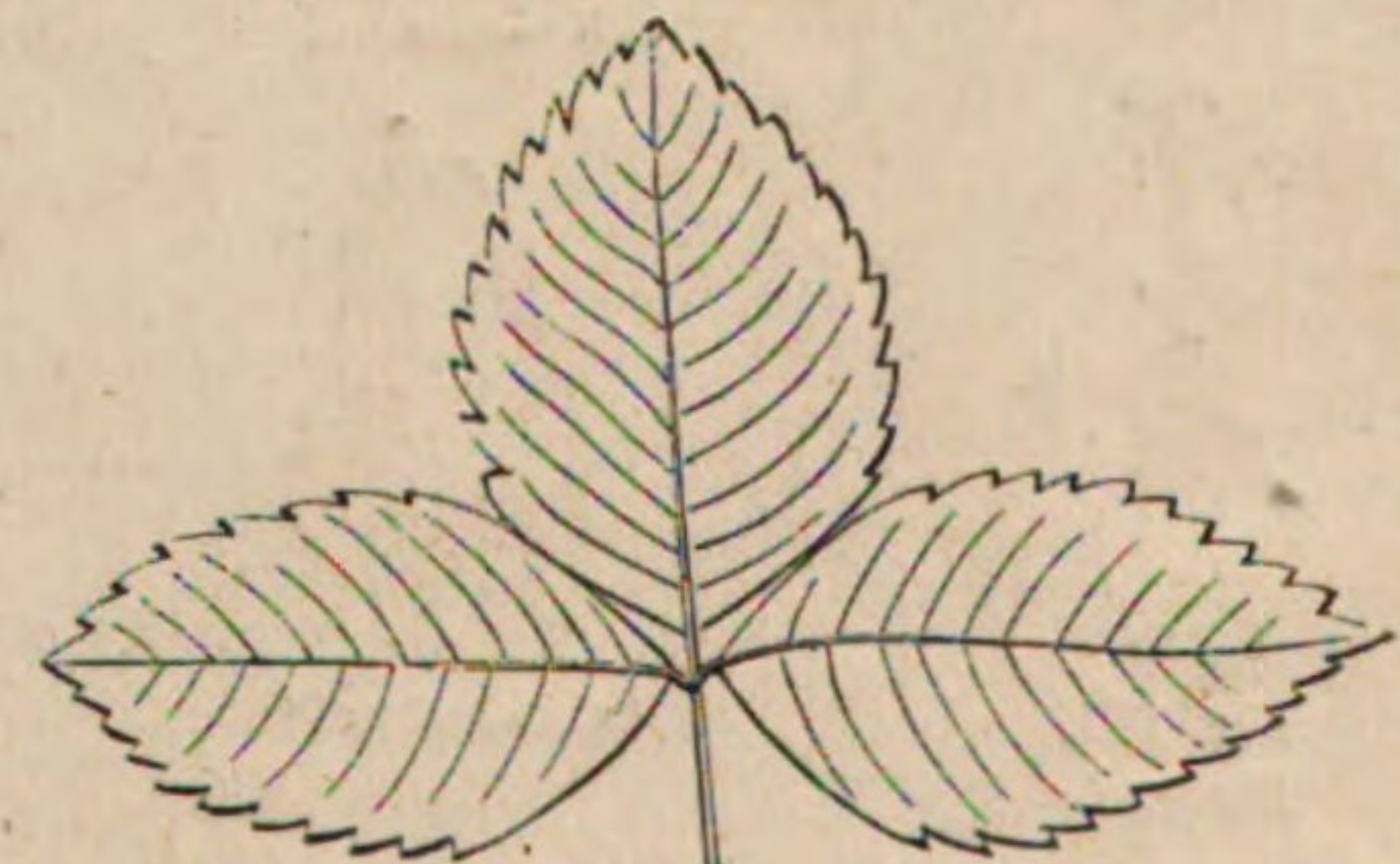


Fig. 564.
Dreizähliges Blatt.



Fig. 570.
Fünfzähliger
krugförmiger Kelch.
a Röhre.
b Kelchzähne.



Fig. 571.
Trichterförmige
Blumenkrone.



Fig. 572.
Glockenförmige
Blumenkrone.

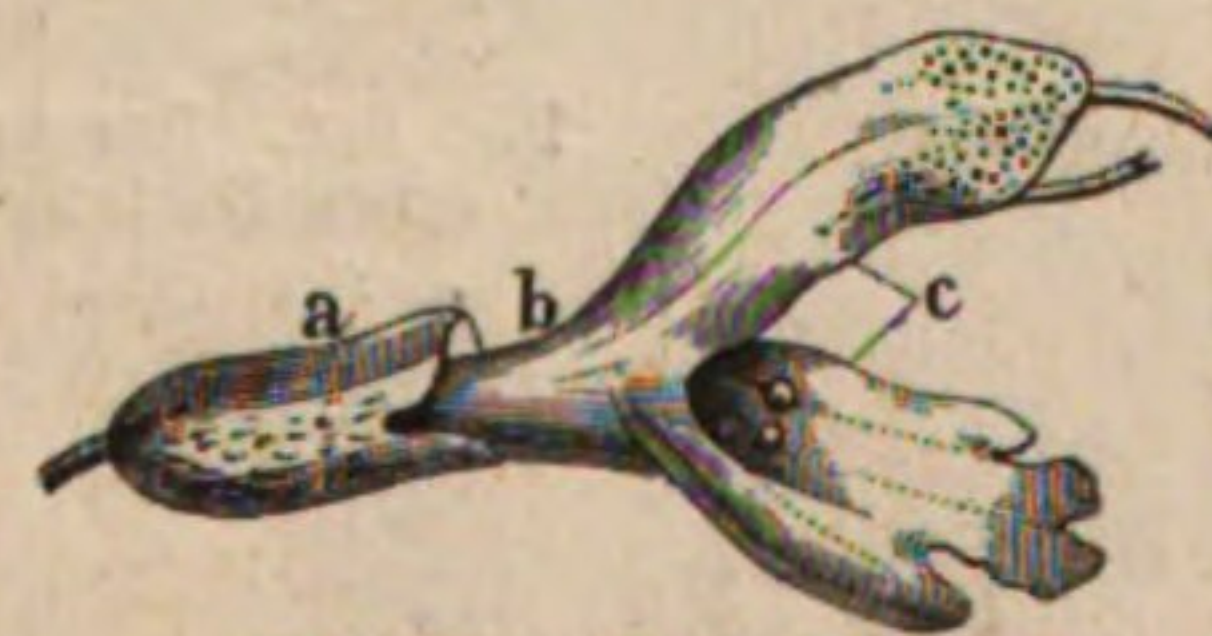


Fig. 574. Lippenblume.
a Kelch. b Röhre. c Lippen.



Fig. 573.
Tellerförmige
Blumenkrone.



Fig. 580. Staubgefäss.
a Staubbeutel.
b Staubfaden.

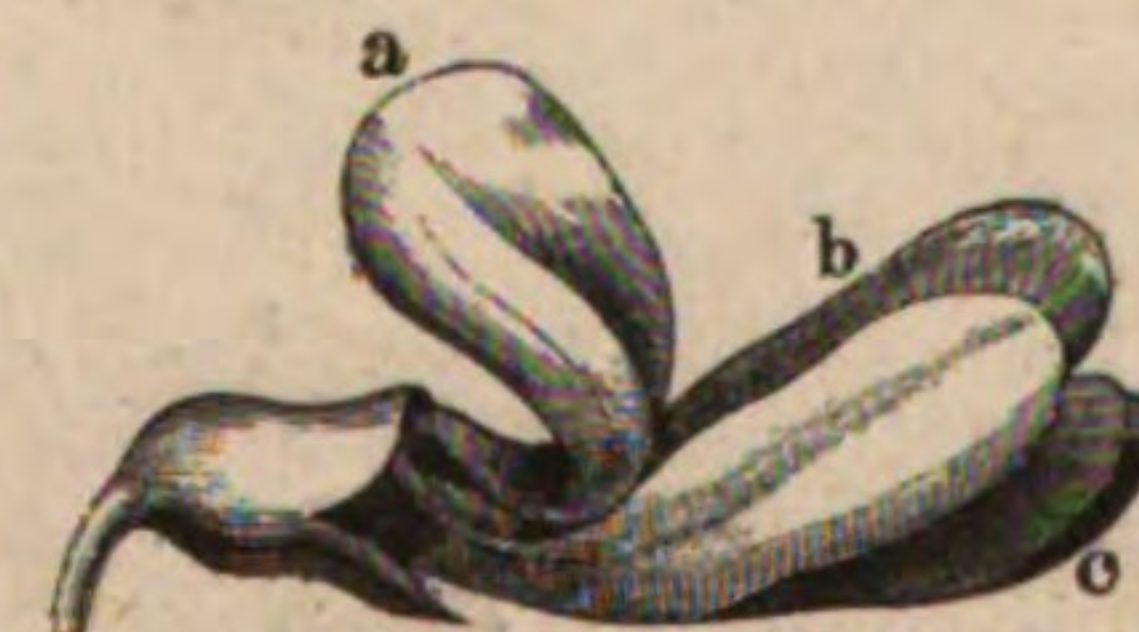


Fig. 577. Schmetterlingsartige
Blumenkrone.
a Fahne. b Flügel. c Schiffchen.



Fig. 579. Kappen- oder helm-
förmiges Blumenblatt.



Fig. 576.
Nelkenartige
Blumenkrone.



Fig. 575. Kreuzförmige
blumenkrone.



Fig. 578. Spornförmiges Blumenblatt.



Fig. 589.
Aehren.



Fig. 588. Befruchtung
der Keimkörner.
e Der Keimsack.



Fig. 611.
Gekeimte Feld-
bohne in ihrer
weitem Ent-
wicklung.
a Erstes Blatt.
b Zweites Blatt.
c Drittes Blatt.
d Samenlappen.
e Wurzeln.
f Stengel.



Fig. 610. Keim der Bohne.

a Samenlappen.
b Wurzeln.
c Knospen.



Fig. 586.
Stempel.

a Narbe.
b Griffel.
c Fruchtknoten.



Fig. 606.
Schliessfrucht.



Fig. 607.
Doppelte
Schliessfrucht.



Fig. 596. Zusammengesetzte
Trugdolde.

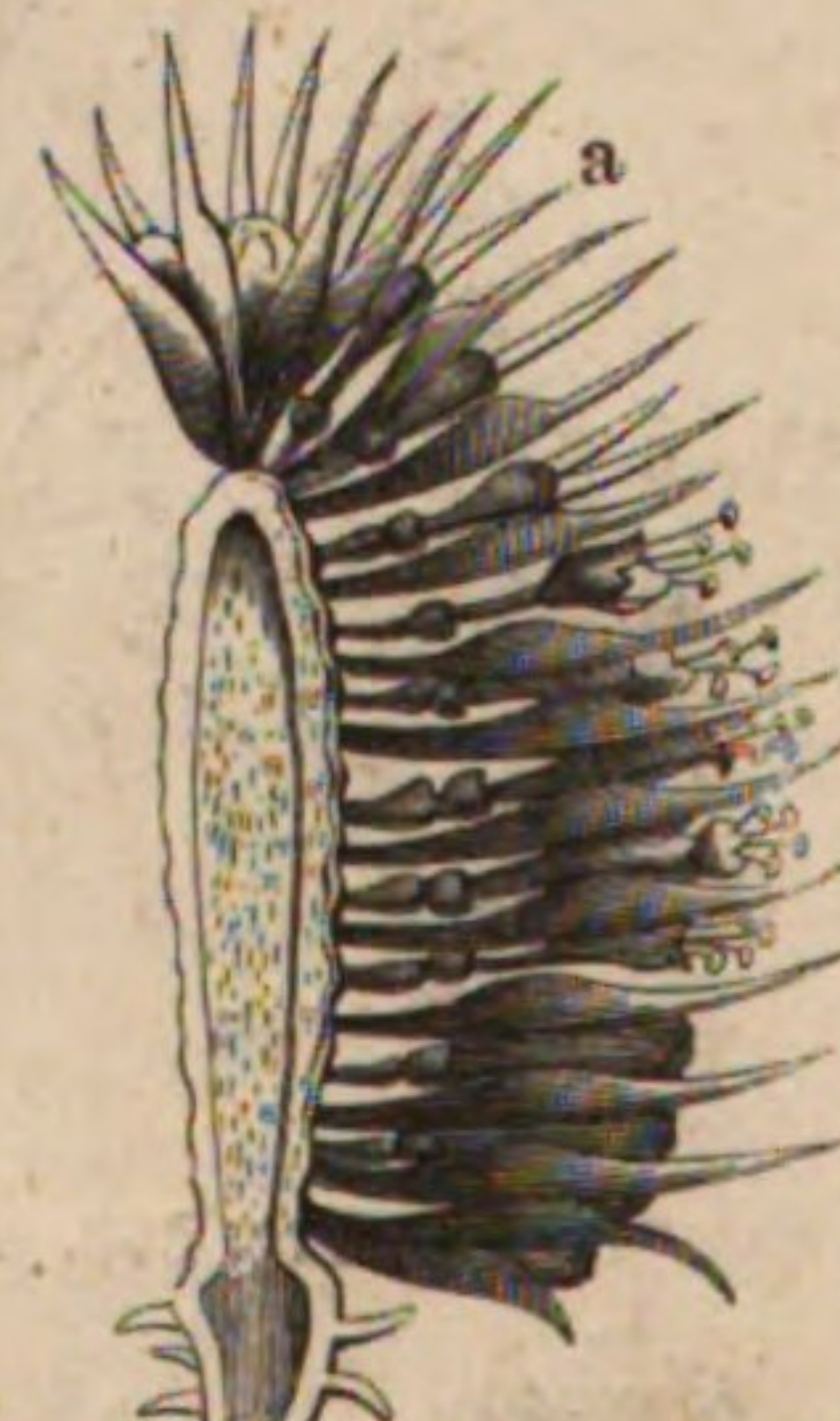


Fig. 599. Durchschnitt
eines Blütenkopfs.
a Spreublättchen.



Fig. 593. Doldentraube.



Fig. 598. Blütenkörbchen
mit dem Hüllkelch.
a Hüllkelch.



Fig. 587.
Längsdurchschnitt
durch den
Fruchtknoten.
a Griffel.
b Keimkörner.



Fig. 609. Ananasfrucht.



Fig. 605. Kapsel vom
Bilsenkraut.

a Die Kapsel mit ab-
springendem Deckel.
b Die Kapsel im Kelch.



Fig. 604.
Balgfrucht.

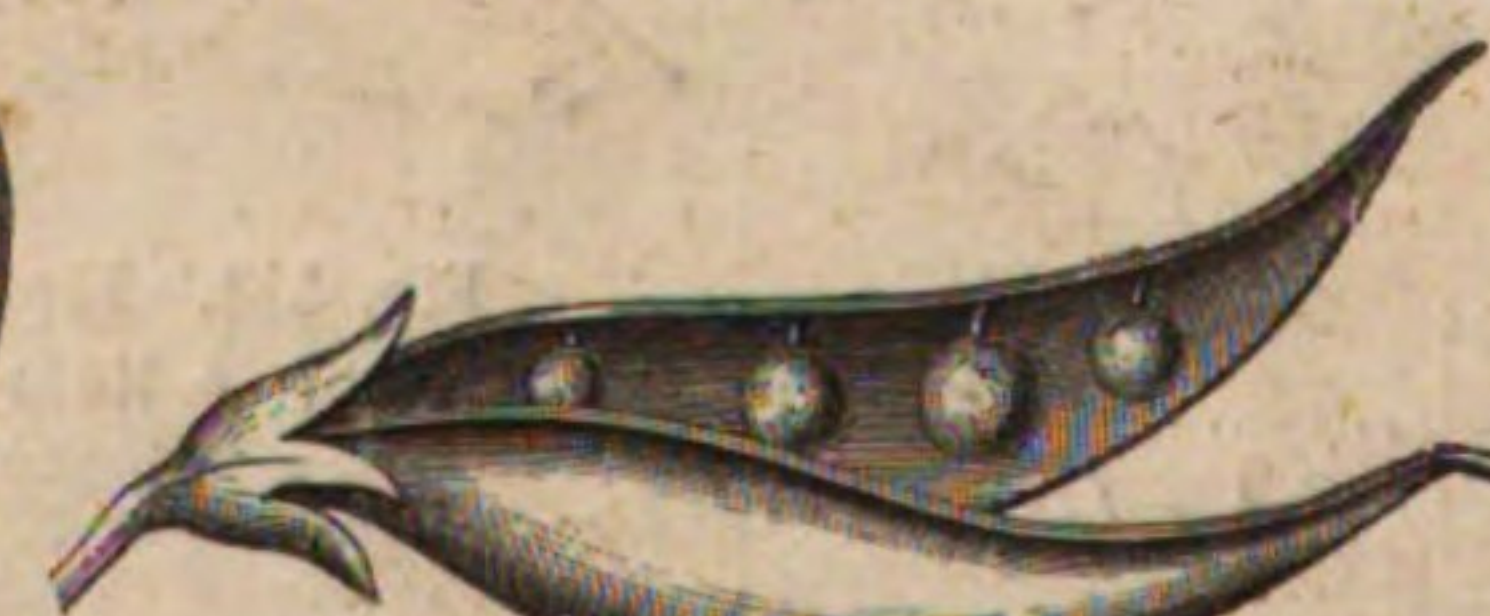


Fig. 603. Hülse.



Fig. 600. Schote.

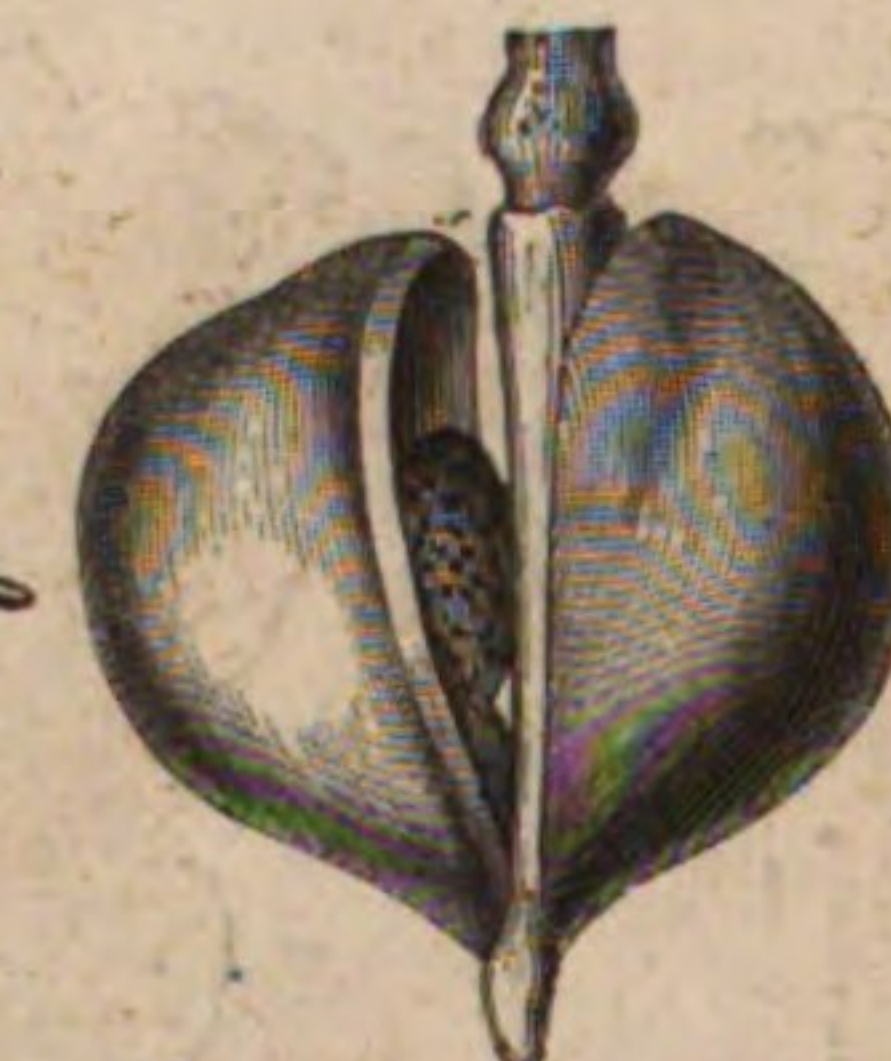


Fig. 602. Schötchen.

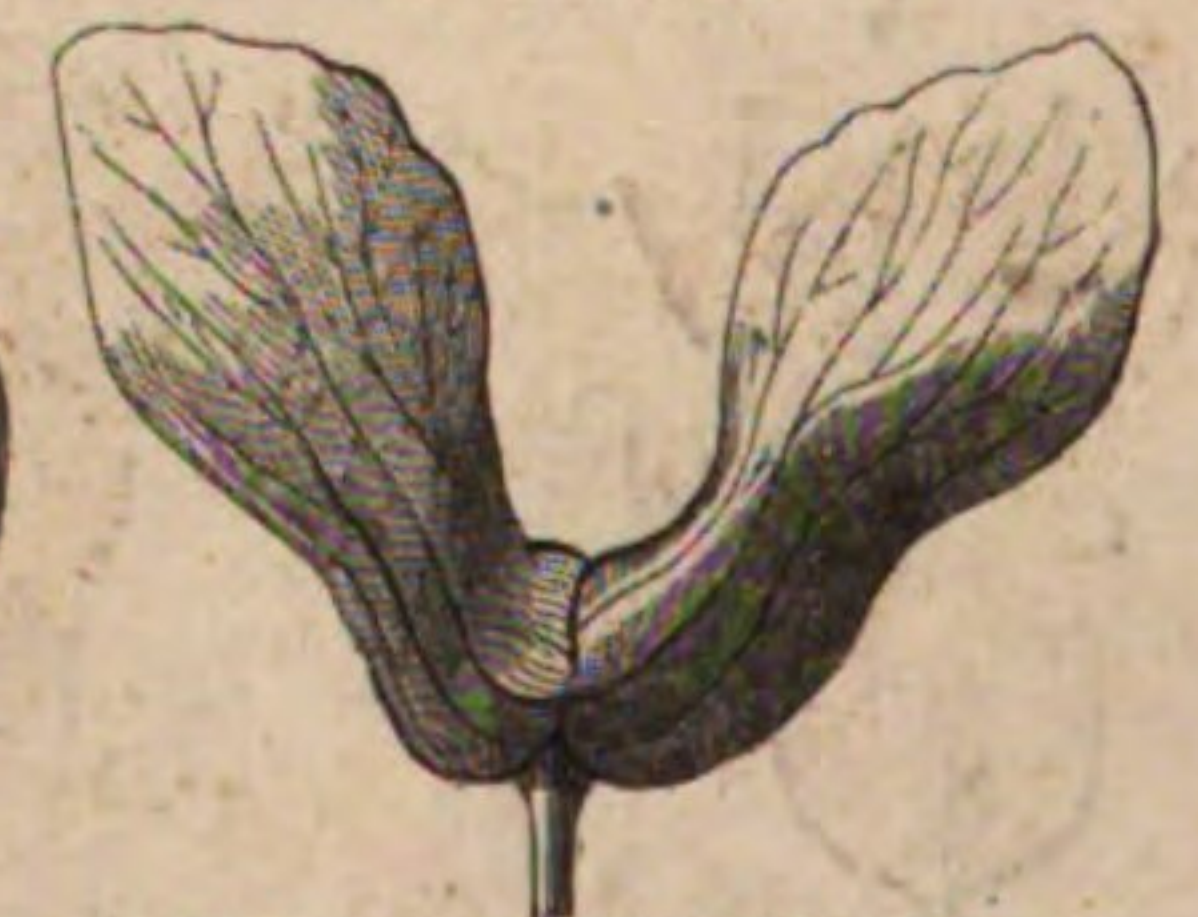


Fig. 608. Flügelfrucht.



Fig. 601. Geöffnete Schote.



Fig. 597.
Zusammengesetzte
Blüte.
a Scheibe.
b Strahl.



Fig. 582.
Verwachsene
Staubgefässe.
(Einbrüderig.)



Fig. 583.
Verwachsene
Staubgefässe.
(Zweibrüderig.)

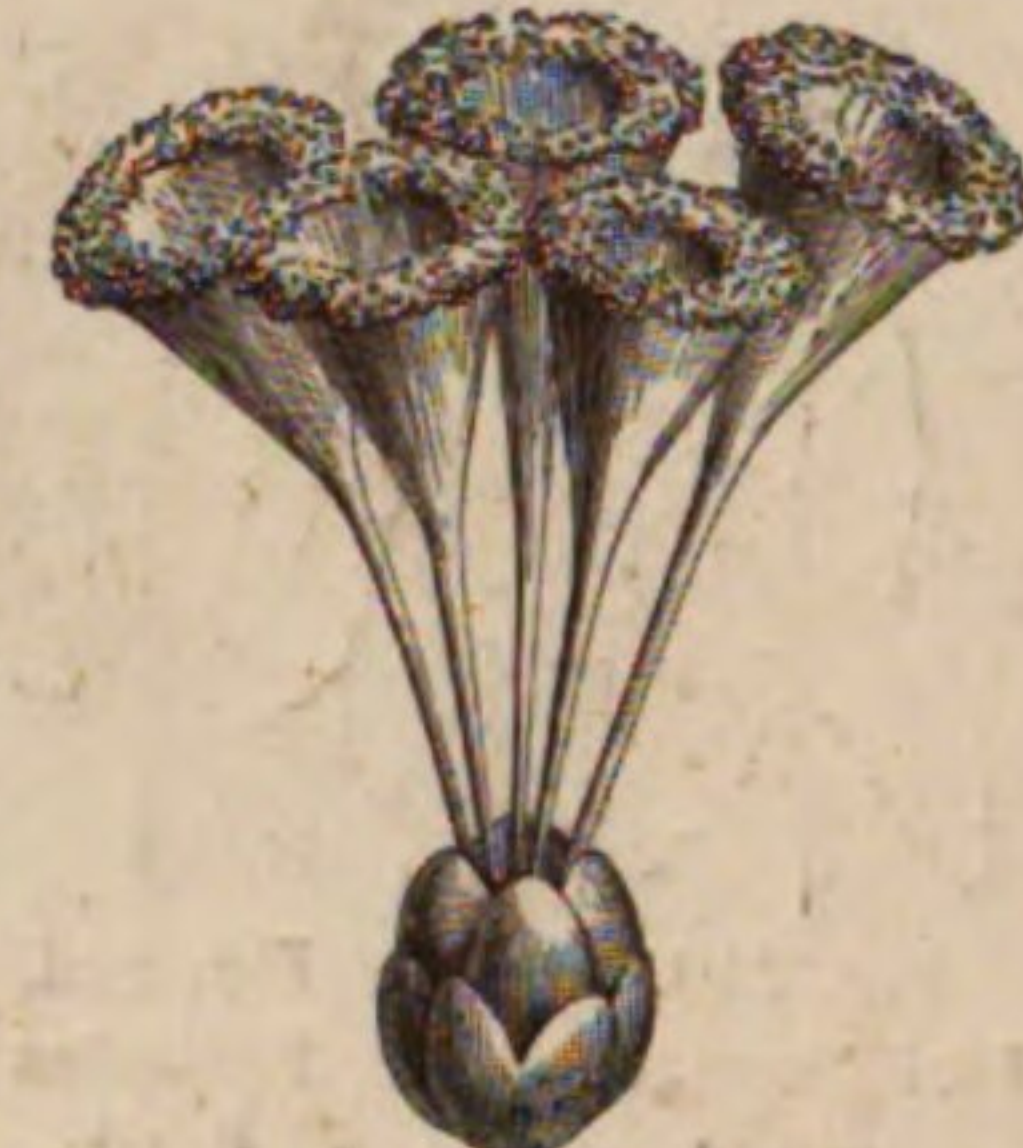


Fig. 584.
Verwachsene Staubgefässe.
(Vielbrüderig.)



Fig. 685. Pollenkörner.



Fig. 595. Zusammengesetzte Dolde.



Fig. 594. Einfache Dolde.



Fig. 581. Staubgefäss mit
länglichem Staubbeutel.
a Staubbeutel. b Staubfaden.



Fig. 591. Kolben.
a Staub-, b Stempelblüten.



Fig. 592.
Traube.



Fig. 590. Kätzchen.



Fig. 612. Gemeines Ruchgras.
(*Anthoxanthum odoratum*.)
(*Diandria Digynia. Gramineae.*)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 613. Echter Safran.
(*Crocus autumnalis*.)
(*Triandria Monogynia. Irideae.*)



Fig. 614. Taumel-Lolch.
(*Lolium temulentum*.)
(*Triandria Digynia. Gramineae.*)
a Blüte.



Fig. 615. Wohlriechender Waldmeister.
(*Asperula odorata*.)
(*Tetrandria Monogynia. Stellatae.*)
a Einzelnes Blütchen. b Geöffnete Blüte.
c Staubgefäss.



Fig. 616. Tollkirsche. (*Atropa Belladonna*.)
(*Pentandria Monogynia. Solaneae.*)
a Vergrösserte Blüte. b Frucht. c Dieselbe quer-
durchgeschnitten.



Fig. 617. Gemeines Bilsenkraut.
(*Hyoscyamus niger*.)
(*Pentandria Monogynia. Solaneae.*)
a Vergrösserte Blumenkrone. b Frucht.



Fig. 618. Hundspetersilie.
(*Aethusa Cynapium*.)
(*Pentandria Digynia. Umbelliferae.*)
a Einzelnes Blütchen. b Fruchtknoten. c Wurzel.



Fig. 619. Gefleckter Schierling.
(*Conium maculatum*.)
(*Pentandria Digynia. Umbelliferae.*)
a Unterer Stengeltheil. b Wurzel.

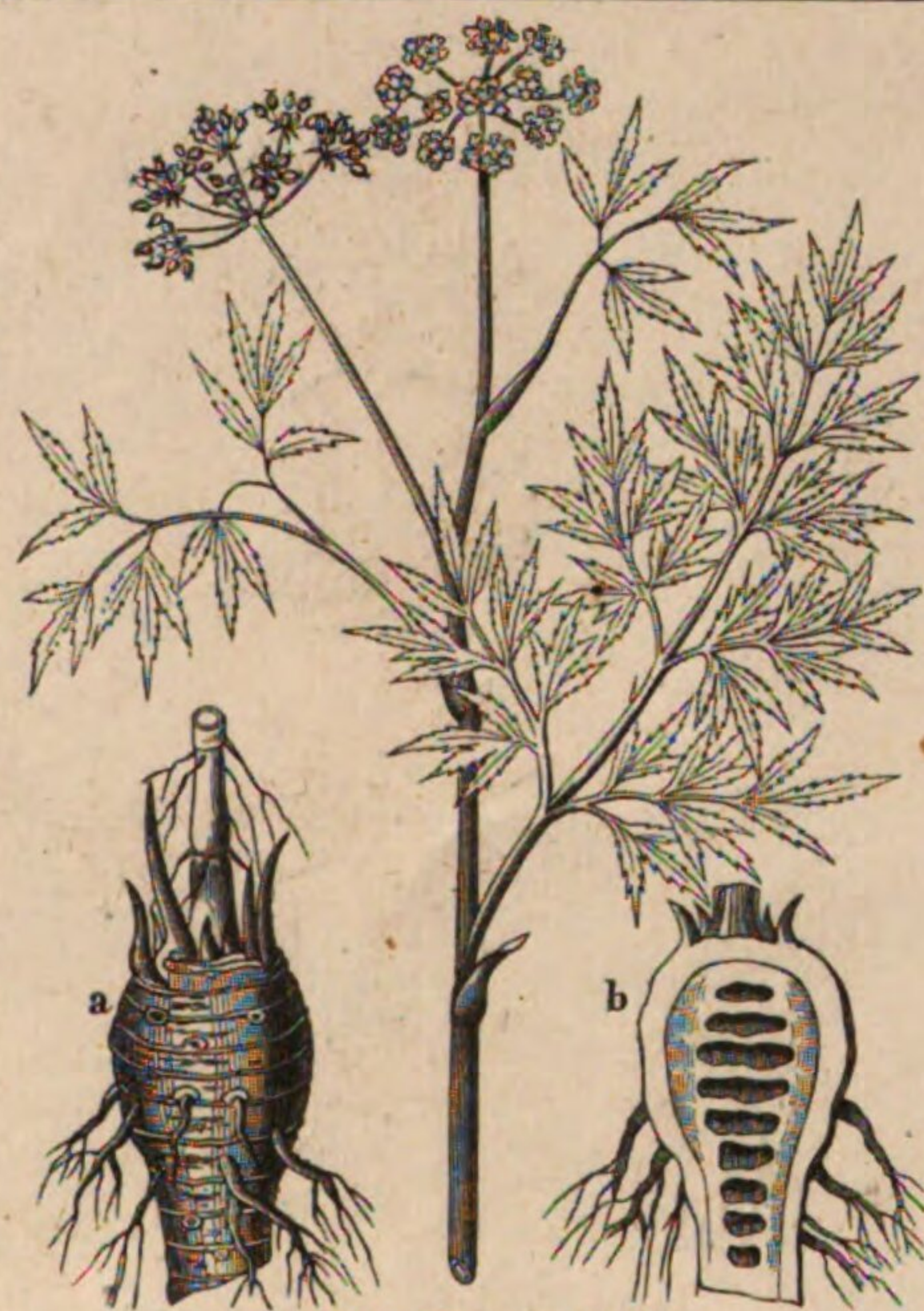


Fig. 620. Wasserschierling.
(*Cicuta virosa*.)
(*Pentandria Digynia. Umbelliferae.*)
a Wurzelstock von aussen.
b Derselbe im Längendurchschnitt.



Fig. 621. Türkenbundlilie.
(*Lilium Martagon*.)
(*Hexandria Monogynia. Liliaceae.*)
a Blüte. b Stempel. cc Staubgefässe.



Fig. 622. Gemeines Maiblümchen.
(*Convallaria majalis*.)
(*Hexandria Monogynia. Asparagineae.*)
a Ein geöffnetes Blüthen. b Der Stempel allein.



Fig. 623. Schmalblättriges Weidenröschen.
(*Epilobium angustifolium*.)
(*Octandria Monogynia. Onagraceae.*)
a Vergrösserte Blüte. b Blüte von der Seite gesehen.



Fig. 624. Doldige Wasserviole.
(*Butomus umbellatus*.)
(*Enneandria Hexagynia. Butomeae.*)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 625. Karthäusernelke.
(*Dianthus Carthusianorum*.)
(*Decandria Digynia. Sileneae.*)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 626. Blutrother Weiderich.
(*Lythrum Salicaria*.)
(*Dodecandria Monogynia. Lythraceae.*)
a Vergrösserte Blüte. b Geöffnetes Blüthen.



Fig. 627. Gemeiner Weissdorn.
(*Crataegus Oxyacantha*.)
(*Icosandria Digynia. Pomaceae.*)
a Knospe. b Vergrösserte Blüte. c Frucht.



Fig. 628. Waldanemone.
(*Anemone nemorosa*.)
(*Polyandria Polygynia*. *Ranunculaceae*.)
a Vergrösserte Blüte. b Die Blüte von unten gesehen.



Fig. 629. Rother Bienensaug.
(*Lamium purpureum*.)
(*Didynamia Gymnospermia*. *Labiatae*.)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 630. Grosse Sommerwurz.
(*Orobancha major*.)
(*Didynamia Angiospermia*. *Orobanchaeae*.)
a Vergrösserte Blüte. b Innere Ansicht der Blüte.
c Stempel, vergrössert.



Fig. 631. Schotenträgende Spargelerbse.
(*Tetragonolobus siliculosus*.)
(*Diadelphia Decandria*. *Papilionaceae*.)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 632. Bunte Kronenwicke.
(*Coronilla varia*.)
(*Diadelphia Decandria*. *Papilionaceae*.)
a Vergrösserte Blüte. b Befruchtungsorgane. c Frucht.



Fig. 633. Esparsette.
(*Onobrychis sativa*.)
(*Diadelphia Decandria*. *Papilionaceae*.)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 634. Gemeines Hartheu.
(*Hypericum perforatum*.)
(*Polyadelphia Polyandria*. *Hypericineae*.)
a Vergrösserte Blüte.



Fig. 635. Wiesen-Bocksbart.
(*Tragopogon pratensis*.)
(*Syngenesia Polygamia aequalis*. *Compositae*.)
a Vergrösserte Strahlblüte. b Vergrösserte Scheibenblüte.



Fig. 636. Pfeifenröhrlein.

(*Taraxacum officinale*.)

(*Syngenesia Polygamia aequalis*. *Compositae*.)

a Frucht. b Der nackte vertieftpunktirte Fruchtboden, auf welchem sich nur noch ein Früchtchen mit gestieltem Pappus befindet. c Derselbe mit einem Blüthen. d Ein vergrößertes Blüthen. e Einzelnes Früchtchen.



Fig. 637. Gemeine Flockenblume.

(*Centaurea jacea*.)

(*Syngenesia Polygamia superflua*. *Compos.*)

a Vergrößerte Randblüte.



Fig. 638. Gemeines Gänseblümchen.

(*Bellis perennis*.)

(*Syngenesia Polygamia superflua*. *Compositae*.)

a Vergrößerte Blüte. b Von der Seite gesehen.



Fig. 639. Zweiblättriges Breithölchen.

(*Platanthera bifolia*.)

(*Gynandria Monandria*. *Orchideae*.)

A Vergr. Blüte. a Lippe oder Honiglippe. b Sporn.



Fig. 640. Lärchenbaum.

(*Larix europaea*.)

(*Monoecia Diandria*. *Coniferae*.)

a Blühender Zweig. b Fruchttrender Zweig.



Fig. 641. Föhre.

(*Pinus silvestris*.)

(*Monoecia Diandria*. *Coniferae*.)

a Zapfen vor der völligen Reife. b Der geöffnete Zapfen nach der Fruchtreife.



Fig. 642. Rothbuche.

(*Fagus silvatica*.)

(*Monoecia Polyandria*. *Cupuliferae*.)

a Staubblüte. b Stempelblüte. c Frucht.



Fig. 643. Hainbuche.

(*Carpinus Betulus*.)

(*Monoecia Polyandria*. *Cupuliferae*.)

a Staubblüte. b Stempelblüte. c Frucht.



Fig. 645. Bärlapp.
a Sporenkapsel. b Sporen.



Fig. 646. Beblättertes Lebermoos.
a Stämmchen. b Vergrössert. c Kapsel.
d Aufgesprungene Kapsel. e Spiralbänder.

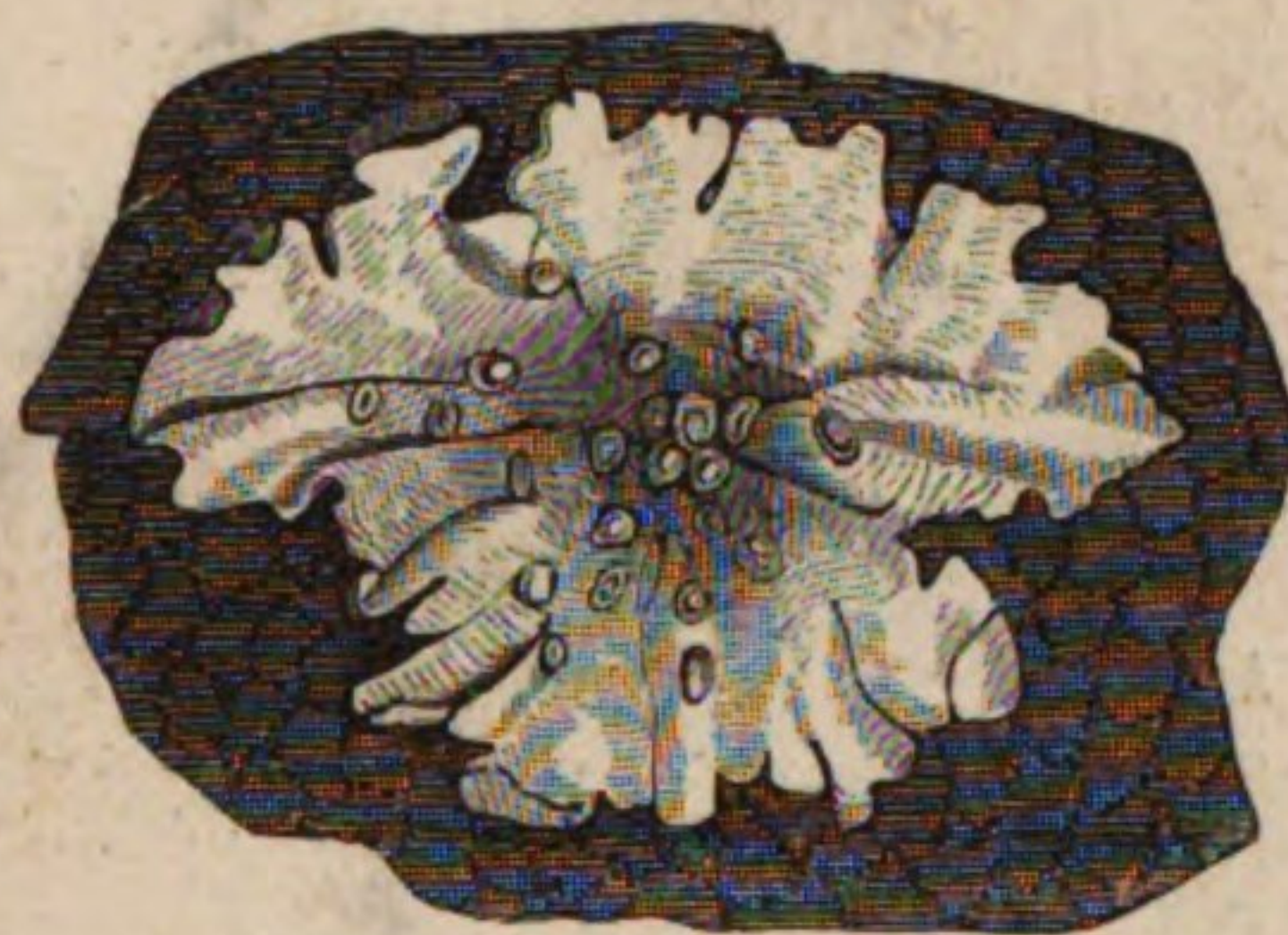


Fig. 647. Wandflechte.



Fig. 649.
Pediastrum Selenaea.



Fig. 648. Flechtenfrucht.
a Fruchtschüssel durchschnitten vergr.
b Ein Stückchen derselben stark vergr.



Fig. 655. Cactus Cereus.
a Blattartiger Ast.

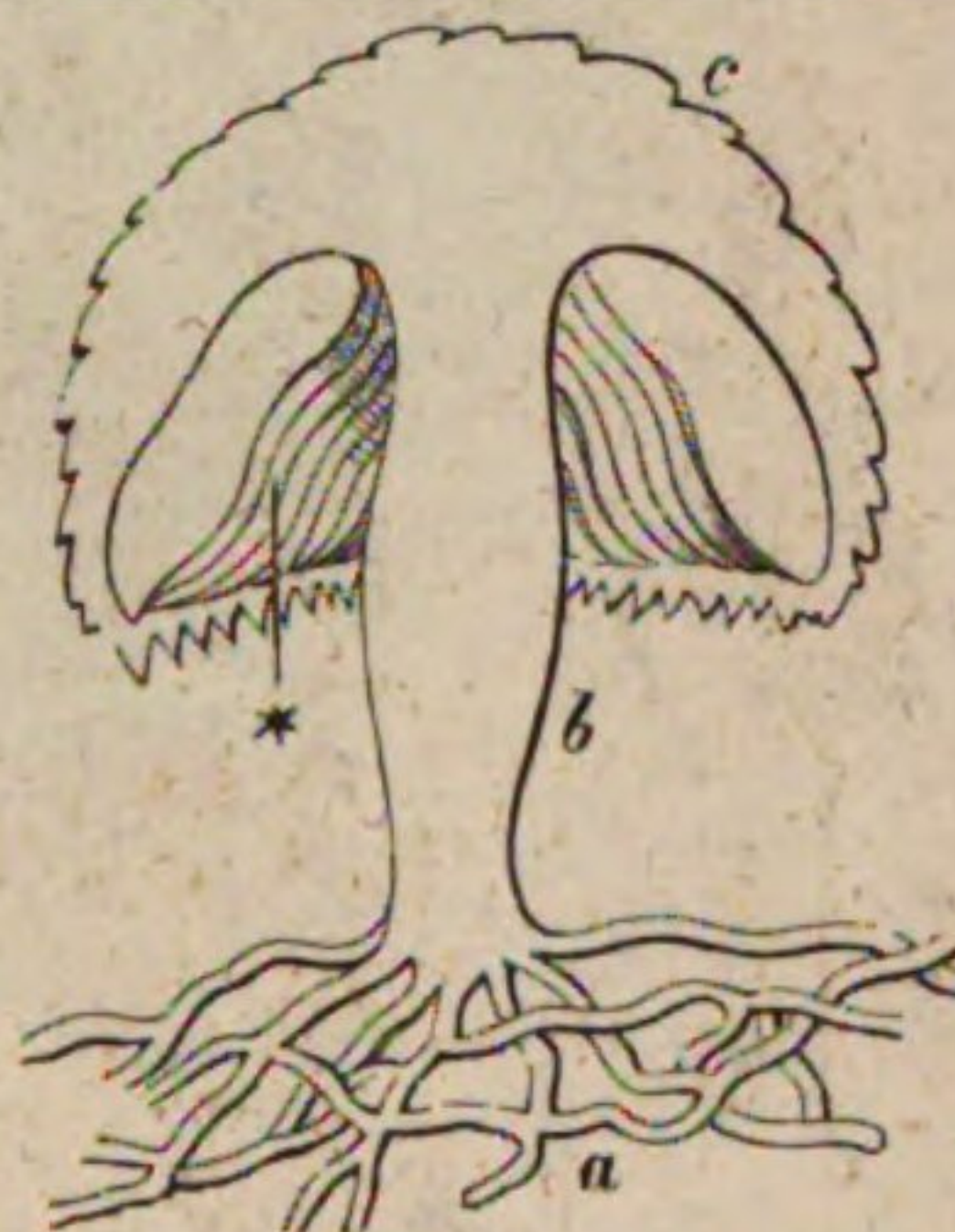


Fig. 651. Hutpilz.
a Wurzel. b Stiel. c Hut.
* Lamellen.



Fig. 653. Die Spitzmorchel (verschiedene Arten).
a Morchella esculenta. b M. conica. c M. deliciosa. d e M. rimosipes.

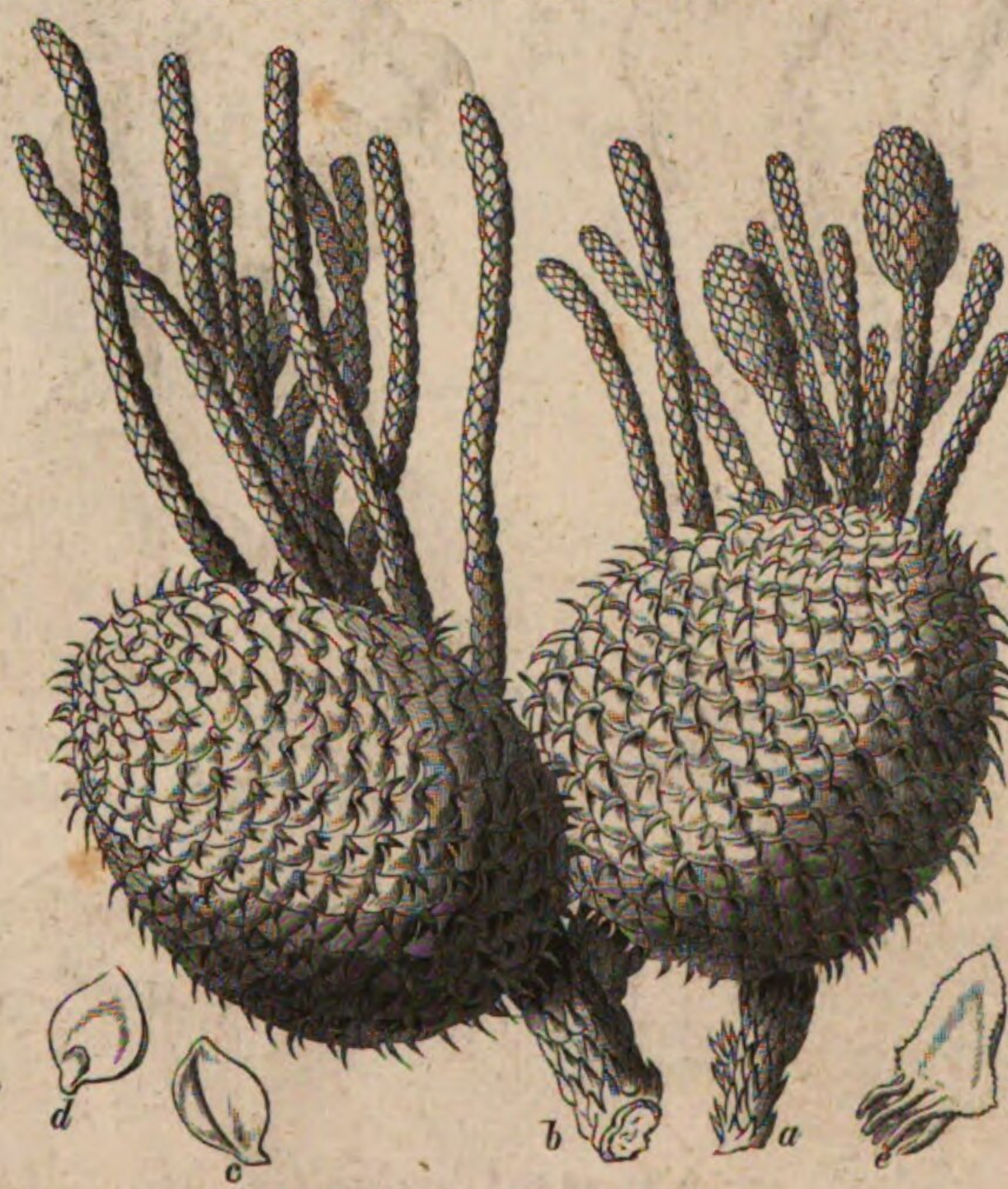


Fig. 654. Araucaria columnaris.
a Kätzchentragender Zweig. b Zapfentragender Zweig.
c d Blätter vergr. e Vergr. Staubgefäss.

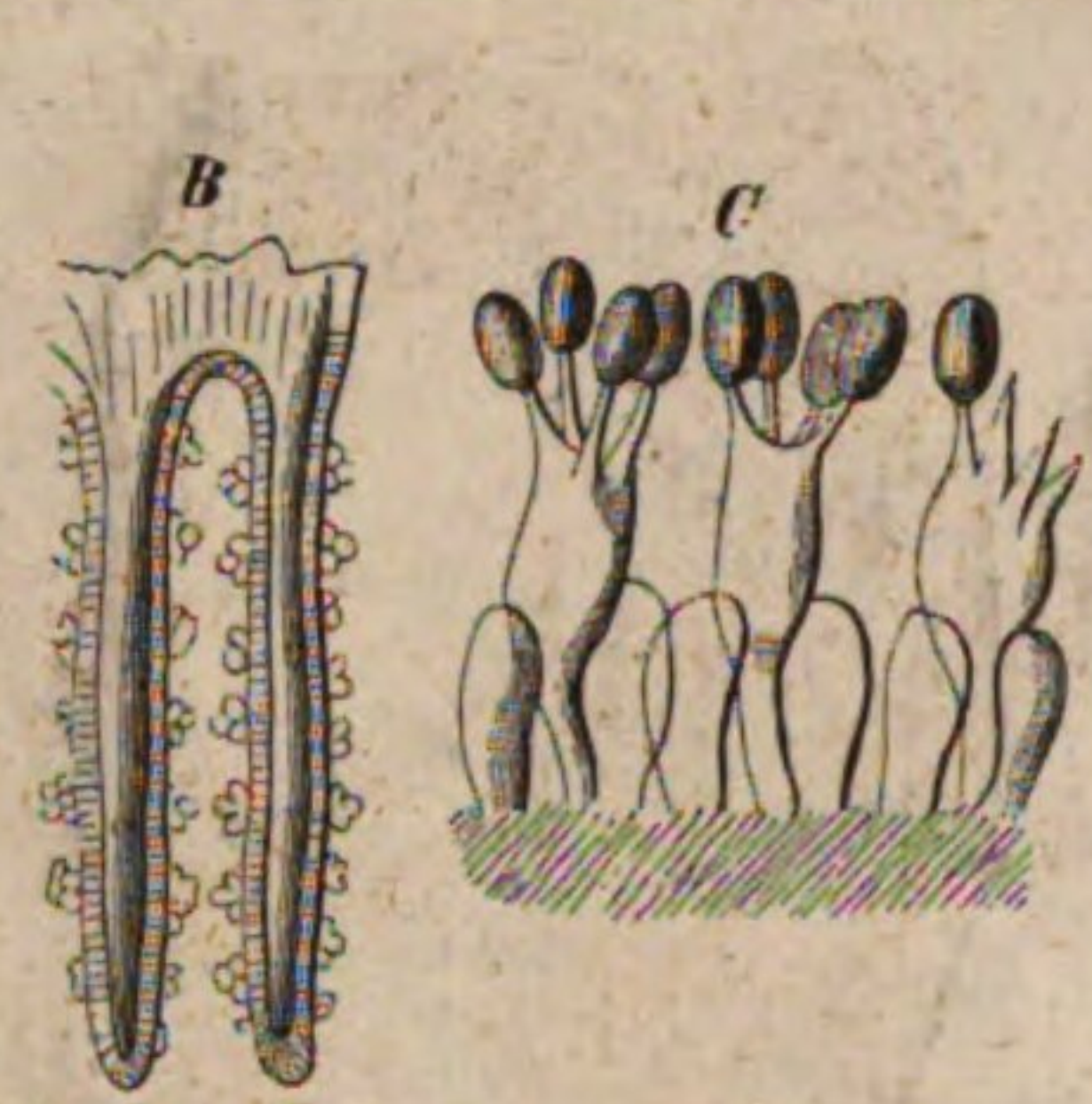


Fig. 652. Fructificationsorgane.
B Querdurchschnitt zweier Lamellen.
C Sporenhüllen.

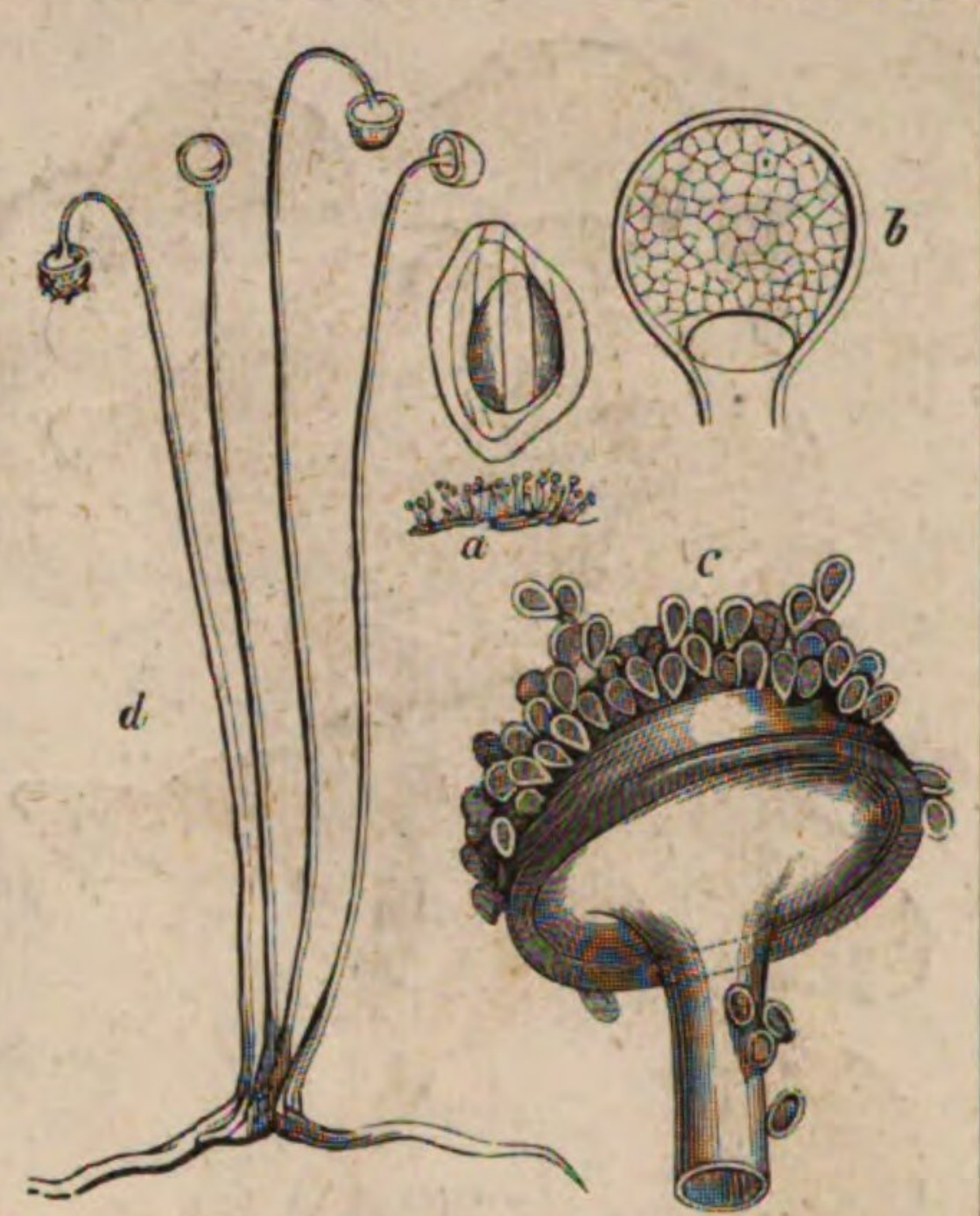


Fig. 650. Der gemeine Schimmel.
a Nat. Grösse. b Eine Sporenkapsel, daneben
die Sporen. c Sporenträger. d Ein Theil
des Schimmels schwach vergrössert.



Fig. 644. Adlerfarn.
a Nat. Grösse. b Vergr. Fruchthäufchen. c Stengelquerschnitt.



Fig. 661. Camellie.
(Camellia pelagia.)



Fig. 660. Aronstab. (Richardia africana.)
a Ein Kolben.



Fig. 659. Azalea.
(Azalea indica crispiflora.)

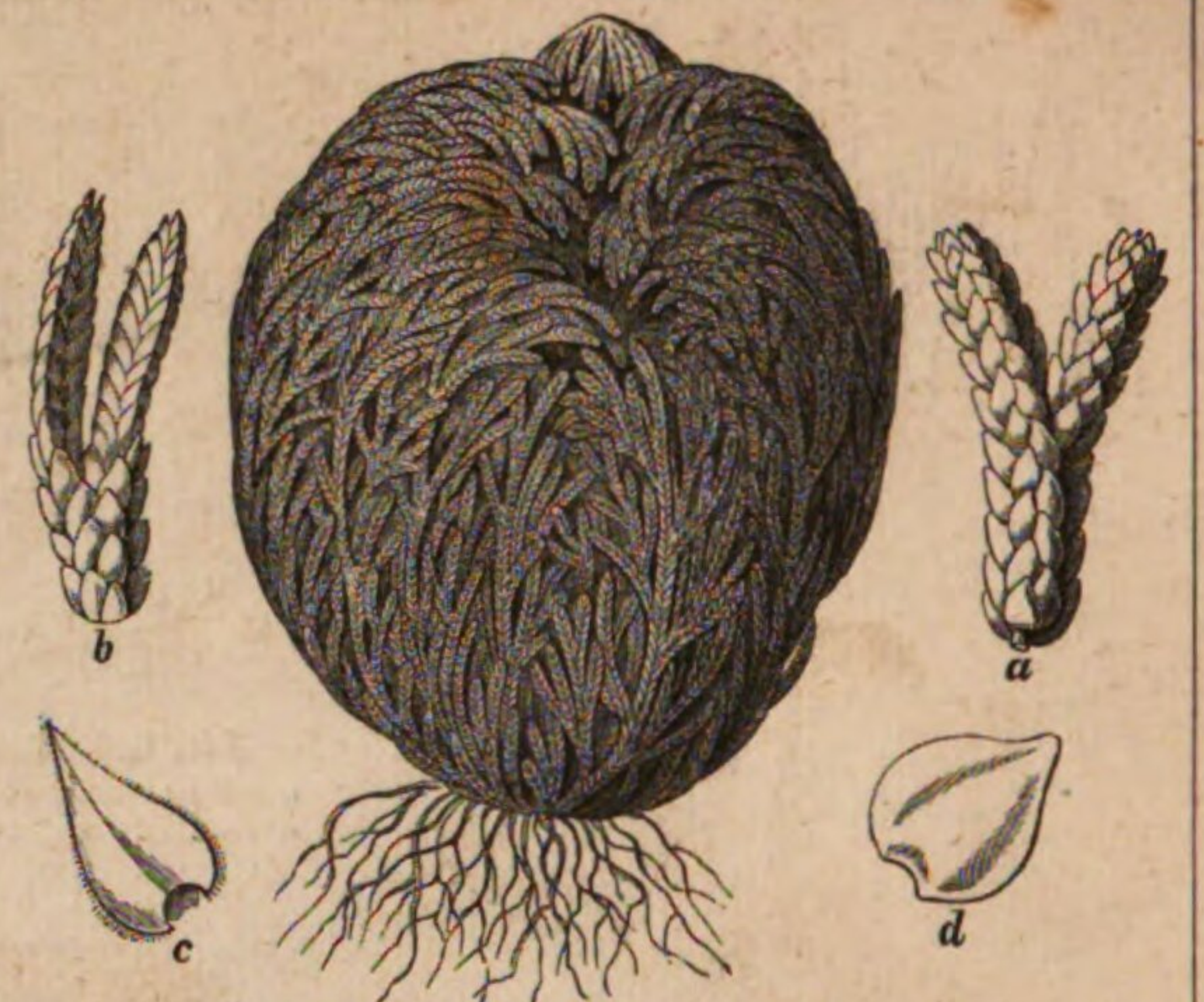


Fig. 658. Selaginella lepidophylla.
a Unfruchtbarer, b fruchtbarer Zweig. c d Vergrösserte Blätter.



Fig. 662. Pelargonium.
(Pelargonium Auguste Mieliez.)



Fig. 663.
Rose von Jericho.
(Anastatica hierochuntica.)

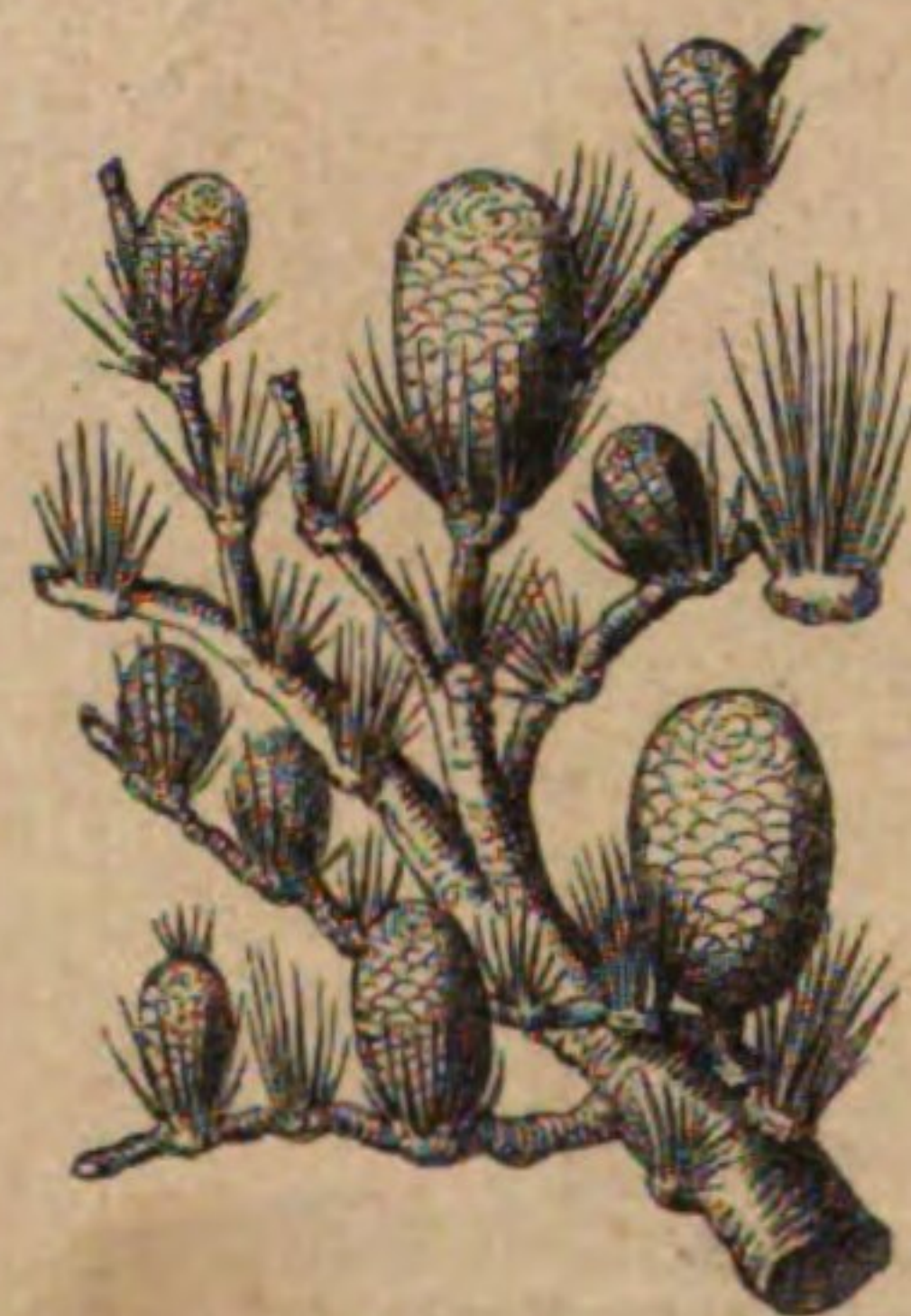


Fig. 664. Ceder. (Larix Cedrus.)



Fig. 665. Banane. (Musa sapientum.)



Fig. 666. Der Champignon.
(Agaricus campestris.)



Fig. 657. Baumfarn. (Balantium arborescens.)
a Die Fieder eines Wedels in nat. Gr., b ein Lättchen derselben.



Fig. 667. Clematis lanuginosa.



Arendts, Carl, 1815-1881

Naturhistorischer Schulatlas für den methodischen Unterricht bearb

Leipzig 1866

Passau, Staatliche Bibliothek -- S nv/Sf 261

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11347215-5